

K U N G L. S K O G S H Ö G S K O L A N S S K R I F T E R

BULLETIN OF THE ROYAL SCHOOL OF FORESTRY

STOCKHOLM, SWEDEN

Nr 30

Redaktör: Professor LENNART NORDSTRÖM

1958

Stockblånad och lagringsröta i tall-
och grantimmer vid olika avverkningstid
och behandling i samband
med flottning

*Log blue stain and storage decay in pine
and spruce timber with special reference to felling time
and treatment during floating*

Av

ERIK BJÖRKMAN



EMIL KIHLSSTRÖMS TRYCKERI AB
STOCKHOLM 1958

Förord

Under de senaste decennierna har ökad uppmärksamhet ägnats virkesvården på olika områden. Icke minst gäller detta det ömtåliga och dyrbara sågtimmeret, som under sin transport och lagring är utsatt för stora risker för kvalitetsförsämring genom biologiska och tekniska skador. Beträffande sådana skador under timrets lagring i skogen ha framför allt *Lagerberg, Lundberg & Melin* (1927) samt *Butovitsch & Spaak* (1939, 1941) och *Butovitsch & Nenzell* (1943, 1945) utfört betydelsefulla undersökningar, men först under de allra senaste åren har uppmärksamhet på allvar börjat ägnas åt de skador som kunna uppkomma under flottning av timmer. Efter den första systematiskt upplagda undersökningen rörande skador under sådana förhållanden (*Björkman* 1946) ha dessa frågor numera börjat penetreras från olika utgångspunkter icke minst i samband med undersökningar rörande skogens aktuella transportproblem överhuvud taget. Särskilt har insekternas roll som förmedlare av blånad i obarkat timmer studerats (*Lekander & Rennerfelt* 1955, 1956), och flera nyare arbeten ha framlagts rörande torkningsförhållandena i på olika sätt transporterat och lagrat timmer, bl. a. i samband med flytbarhetsundersökningar (Virkeskommittén 1943—1953, *Nylinder* 1956). *Nylinder* har även beräknat värdet förlusten vid buntlagring av helbarkat tall- och grantimmer (l. c., 1956).

Avsikten med de i det följande redovisade undersökningarna har icke varit att mer eller mindre allsidigt upptaga flottningsproblemet eller andra transportproblem till behandling utan att studera under vilka förhållanden stockblånad och lagringsröta uppkomma i sågtimmer i samband med flottning och förvaring av timmer vid sågverket.

Upprinnelsen till de här framlagda undersökningarna var en av skogschefen Sven G. Ekman i Uddeholms AB uttalad önskan år 1951 att beträffande barkat furutimmer i Klarälven om möjligt söka klarlägga orsakerna till den höga stockblånadsfrekvensen, som vid denna tidpunkt snarare visade en ökande än en sjunkande tendens. Det närmaste målet för de undersökningar, som sålunda på skogschefen Ekmans initiativ igångsattes i början av år 1952, var att söka utröna om resultaten från de tidigare i Norrland utförda undersökningarna över uppkomsten av stockblånad

och lagringsröta ägde tillämpning även i Värmland och om i så fall i främsta rummet irullningstiden hade samma dominerande betydelse även där för den senare utvecklingen av svampskador både i barkat och obarkat timmer.

Det första målet för undersökningen blev därför att genom direkt observation av dessa data under den ordinarie timmertransporten i Klarälven söka klarlägga eventuella skillnader beträffande skador i timmer från olika biflottleder med olika irullningstider och olika lång transport. Samtidigt igångsattes några försök i huvudsak enligt samma princip som de norrländska försökens med omsorgsfullt utvalda stockar, som omflyttades på olika sätt under flottningssäsongen och sedermera provsågades och i detalj undersöktes med avseende på uppkomna skador.

Härvid anordnades försöken även på så sätt att betydelsen av olika lång landliggning av timret i brötar och på grund under själva flottningssäsongen kunde belysas. Detta problem, som även var föremål för studium i de nämnda norrländska undersökningarna, har som bekant blivit mer och mer aktuellt i samband med vattenreglering i älvarna vid kraftverksbyggen.

Det andra problemet, som i Värmland var mycket önskvärt att bringa till en lösning, var frågan om möjligheten ur virkesvårdsynpunkt att övergå från den vanliga avverkningsen under högvintern med den för detta arbete besvärande djupa snön till en höst- resp. våravverkning såsom skogschefen Ekman även ur andra synpunkter förordat (*Ekman 1955*).

Ett tredje problem, som även befanns önskvärt att upptaga till experimentell prövning, var frågan om utvecklingen av blånad och lagringsröta under timrets förvaring vid sågverket samt huru sådana skador skulle kunna förebyggas. Trots buntlagring och vattenbegjutning av timret hade det nämligen visat sig att betydande fortsatt skadegörelse av allt att döma kunde försiggå i timmermagasinen vid sågverket.

De undersökningar, som sålunda igångsattes våren 1952 och pågingo till och med hösten 1956, göra icke anspråk på generell giltighet vad resultaten beträffar utan äro att betrakta som punktundersökningar liksom alla dylika studier. Genom ett tillräckligt stort antal sådana undersökningar torde det emellertid så småningom bli möjligt att erhålla en helhetsbild för hela landet, vars olika delar erbjuda mycket växlande förutsättningar för uppkomsten av träbiologiska skador. I samma mån som alltmer kärnfattigt virke avverkas även norrut och därför måste transporteras i helbarkat skick under flottningen, kunna de här framlagda resultaten, som huvudsakligen gälla helbarkat furutimmer, bli mer och mer aktuella även i Norrland.

För all entusiasmerande initiativkraft och för allt stimulerande samarbete vill jag här uttala mitt varma tack till skogschefen Sven G. Ekman.

Mitt tack riktar sig även till hans medarbetare inom Uddeholms AB:s skogsförvaltning jägmästare greve Gustaf Bonde, jägmästare John Rülcker samt skogsmästarna Olof Brotoft, Tage Hallesjö och Uno Brindt, vilka med stor omsorg handhaft försökens praktiska utförande. Ett särskilt tack riktas till sågverksförvaltare Rickard Kihlgren vid Skoghalls sågverk, under vars skickliga ledning alla provsågningar och ekonomiska beräkningar samt en mängd detaljobservationer blivit utförda.

Till Fonden för skoglig forskning, som bekostat tryckningen av detta arbete, framföres slutligen ett värdsamt tack.

Stockholm i januari 1958.

Erik Björkman

Innehåll

	Sid.
Förord	3
I. Undersökning av blånads- och rötskador i vinteravverkat helbarkat furutimmer efter flottning av märkta stockar i Klarälven 1952—1954 . . .	9
II. Blånads- och rötskador i vinteravverkat helbarkat och obarkat furutimmer, förvarat olika lång tid i vatten och på land i samband med flottning. Försök II, 1952	13
III. Blånads- och rötskador i vinteravverkat helbarkat, fläckbarkat och obarkat furutimmer, förvarat olika lång tid i vatten och på land i samband med flottning. Försök III, 1953	25
IV. Blånads- och rötskador i höst- och vinteravverkat furutimmer, barkat vid olika tidpunkter och förvarat på olika sätt och olika lång tid på land och i vatten i samband med flottning. Försök IV, 1954/55	31
V. Blånads- och rötskador i höst- och vinteravverkat tall- och grantimmer, barkat vid olika tidpunkter och irullat i flottled 1 maj resp. 1 juni samt förvarat på olika sätt vid sågverket. Försök V, 1955/56	40
A. Avverkningsförsök	41
B. Lagringsförsök	47
VI. Sammanfattning och diskussion av försöksresultaten	53
Summary	57
Litteratur	61

KAPITEL I

Undersökning av blånads- och rötskador i vinteravverkat helbarkat furutimmer efter flottning av märkta stockar i Klarälven 1952 — 1954

Utgångspunkten för denna undersökning var det inledningsvis nämnda faktum att kvinta- och utskottsmängden i sågutbytet befunnits vara alltför hög och t.o.m. visade stigande tendens. En inventering av timmerbehandlingen i olika biflottleder samt undersökning av flottningstidens längd för virke från olika håll igångsattes sålunda våren 1952 och upprepades våren 1953 och 1954.

Å berörda skogsförvaltningar (revir) inom Uddeholms AB märktes med vattenbeständig färg några 1000-tal helbarkade furustockar företrädesvis av dimensionen 6—9" i topp på sådant sätt att märkningen var synlig även på flytande stockar. Före irullningen kontrollerades noga, att ingen blånad förekom i timret, och datum för irullningen av de märkta stockarna antecknades.

De undersökta avläggsplatserna — vilkas belägenhet framgår av fig. 1 — voro följande:

1952	1953	1954
Lötsjöarna—Vallsjön	Lötsjöarna	Lötsjöarna
Sjöhusen	Östra Tönnet	Östra Tönnet
Östra Tönnet	Nybron	Nybron
Nybron	Rådasjön	
Bogerud	Bogerud	
Hedås		

Allt timmer på en och samma plats skulle enligt försöksplanen irullas samtidigt. Tyvärr visade sig detta dock ej alltid möjligt, varför direkt jämförelse med hänsyn till irullningsdatum endast kan göras mellan sådana platser där vattenläggningen av allt virke planenligt kunde äga rum. Datum för timrets ankomst till skiljet vid Löved antecknades, och provsågning utfördes vid olika tidpunkter under sommaren 1952 och 1953.

ÖVERSIKTSKARTA

över

Klarälvens flottningsområde

Skala 1:200 000

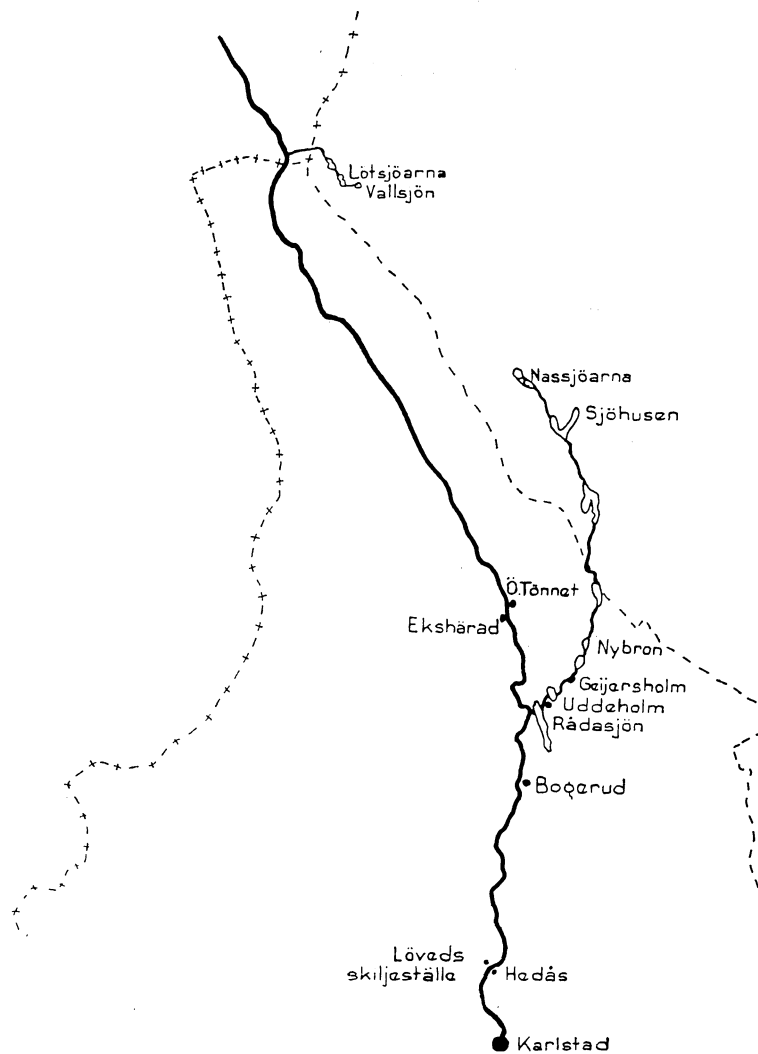


Fig. 1. Översiktskarta över Klarälvens flottningsområde. Skala 1:200.000. Alla provsågningar utförda i Skoghall nära Karlstad.

General map of the Klarälven-river floating region. Scale 1:200.000. All test sawings at Skoghall near Karlstad.

Tab. 1. Procentuell förekomst av kvinta (V) och utskott (VI) på grund av blånad i sågutbytet av helbarkat 6—9" talltimmer irullat i flottled från avläggsplatser på land vid olika tidpunkter 1952—1954 (medeltal från provsågningar vid ungefär motsvarande tidpunkter) inom Klarälvens flottningsområde. Jfr fig. 1.

Percentages of fifth quality (V) and waste (VI) in the sawing yield from clean-barked 6—9" pine timber transferred to water from the landings on varying dates in 1952—1954 (average from test sawings at approximately corresponding times) in the Klarälv river floating region. Cf fig. 1.

Avläggsplats <i>Landing</i>	Irullnings- datum <i>Date of water laying</i>	Plank <i>Planks</i>		Bräder <i>Boards</i>	
		V	VI	V	VI
Hedås	28/4 1952	0	0	0	0
Lötsjöarna—Vallsjön	8/5 »	18	0	14	9
Sjöhusen	14/5 »	7	0	5	4
Bogerud	26/5 »	23	0	15	10
Ö. Tönnet	27/5 »	36	1	24	17
Nybron	7/6 »	68	2	34	37
Bogerud	5/5 1953	6	0	5	3
Rådasjön	8/5 »	4	0	5	2
Lötsjöarna	9/5 »	7	1	8	2
Ö. Tönnet	12/5 »	4	1	6	2
Nybron	27/5 »	11	1	12	8
Ö. Tönnet	11/5 1954	15	0	9	7
Lötsjöarna	19/5 »	33	3	13	16
Nybron	20/5 »	15	1	11	12

Provsågningsresultaten, som här icke i detalj återges på grund av materialets heterogena beskaffenhet, visade tydligt den många gånger tidigare iakttagna tendensen att längre tid lösflottat timmer erhåller större lagringsskador än kortare tid flottat.

Undersökningen över den tid som förflöt innan timret från olika irullningsplatser nådde fram till skiljet i Löved visade, att större delen av allt virke från de längst bort belägna irullningsställena (Lötsjöarna och Nybron) ej blev utsorterat förrän under sommarens senare del samt under höstmånaderna. En bidragande orsak till den något högre frekvensen kvinta och utskott, som kunde konstateras i sågutfallet från detta timmer, var sålunda uppenbar. Skillnaden mellan sådant timmer och tidigare utsorterat var dock ej fullt så stor som man möjligen kunnat vänta, varför någon ytterligare omständighet med starkt kvalitetsnedsättande effekt borde finnas.

Genom tidigare undersökningar i Norrland (*Björkman* 1946) hade såsom förut nämnts visat sig, att irullningsdatum hade stort inflytande på senare utbildning av stockblånad och lagringsröta. En jämförelse mellan märkta försöksstockar från avlägg med tidig irullning och sådana från platser med

sen irullning kunde också bekräfta de tidigare gjorda iakttagelserna i Norrland. Av tab. 1 framgår sålunda, att timmer från Hedås, irullat den 28 april 1952, icke erhållit några som helst blånadsskador, medan timmer från Bogerud, Ö. Tönnet och Nybron, irullat 1 månad senare samma år, blivit kraftigt skadat. Även observationerna de båda följande åren bekräfta, att blånadsskadorna i såguthytet i stort sett bli större ju senare virket vattenlägges samt att de verkligt stora skadorna återfinnas i under slutet av maj eller senare irullat timmer.

KAPITEL II

Blånads- och rötskador i vinteravverket helbarkat och obarkat furutimmer, förvarat olika lång tid i vatten och på land i samband med flottning

Försök II, 1952

Samtidigt med inventeringen av skadorna under den ordinära flottningen anordnades ett försök enligt samma princip som använts i de nämnda Norrlands-försöken. Härvid utvaldes ett mindre antal stockar, uttagna i samma bestånd och av ungefär samma dimension — 7—8" i topp — och med samma kärnstorlek (hälften — $\frac{2}{3}$ av radien). Även i fråga om kvist valdes så ensartade stockar som möjligt. Provstockarna, som nästan samtliga voro av o/s kvalitet, voro huvudsakligen mellanstockar och rotstockar (2 stycken i varje försöksserie, jfr nedan). Genom att noggrant följa skadeutvecklingen i sådana representativa, likvärdiga provstockar, som behandlades och förvarades på olika sätt under viss bestämd tid kunde en god uppfattning erhållas om olika för skadornas utveckling avgörande faktorer.

Försökets anordning

Samtliga försöksstockar avverkades omkr. 1 april och transporterades omedelbart med lastbil till Skoghall, där de upplades på ett avlägg tämligen nära sågen (fig. 2). Då försöket främst avsåg att undersöka det helbarkade timret, voro de skador som uppkomma genom insekters förmedling på våren och försommaren av mindre intresse i detta sammanhang. Obarkade stockar ingingo emellertid i alla försöksserier som jämförelse-material. Genom uppläggning på avlägget vid sågverket långt från skogen visade det sig, att insekternas skadegörelse även i obarkat virke var praktiskt taget helt eliminerad. Någon »insektsblånad» förekom således icke alls i detta försök.

Provstockarna upplades på särskilda underlag, som icke tillhörde försöksmaterialet. De upplades i ett lager, så att fullkomligt likartad uttorkning kunde uppnås.

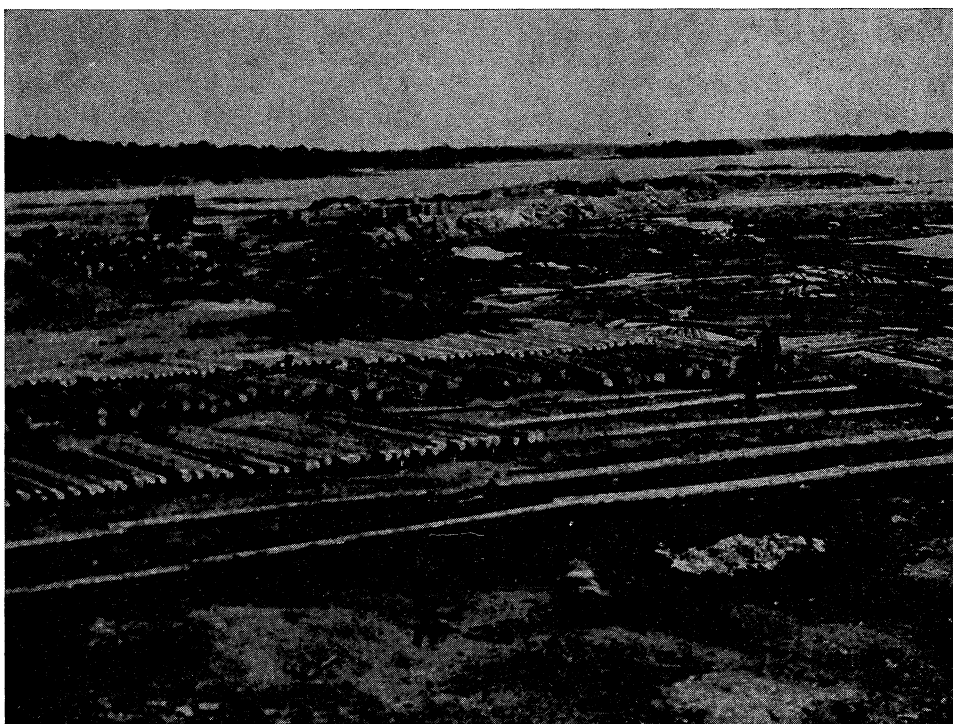


Fig. 2. Försökstimmer upplagt på avlägg i närheten av Skoghalls sågverk. Försök II. Foto 14 maj 1952.

Experimental timber stacked at a landing in the vicinity of Skoghall sawmills. Experiment II. Photograph taken May 14, 1952.

Försöket omfattade sammanlagt 400 tallstockar, varav hälften helbarkade och hälften obarkade. Alla stockar provsågades vid olika tidpunkter för att tiden för skadornas uppträdande skulle kunna bestämmas så exakt som möjligt.

Tidsschema för vattenläggning. Försöksstockarna uppdelades i 2 avläggsserier. Den första omfattade 200 stockar, som fingo kvarligga på avlägget till 12 maj, och den andra — likaledes omfattande 200 stockar — som irullades den 11 juni.

Serie I. Den 12 maj flyttades 50 helbarkade och 50 obarkade stockar från avlägget och nedlades i vatten i närheten av sågen, ett förfarande som kan anses likvärdigt med lösflottning i lugnt strömmande vatten. Varje stock intog härvid ett visst läge i vattnet med en bestämd över- och undersida såsom fallet också är under normal flottning.

Vid samma tidpunkt nedlades även de återstående 50 helbarkade och 50 obarkade stockarna i vatten men så, att endast ungefär hälften av deras hela längd låg ovan vattnet (s. k. stöddragning, fig. 3).



Fig. 3. Stöddraget helbarkat försökstimmer i närheten av Skoghalls sågverk. Försök II. Foto 14 maj 1952.

Clean-barked experimental timber partially in water in the vicinity of Skoghall sawmills. Experiment II, 1952.

Serie II. Den 11 juni flyttades 50 av de på avlägget kvarliggande helbarkade samt 50 av de obarkade stockarna från avlägget och nedlades i vattnet (lösflottning).

Vid samma tid flyttades även de återstående 50 helbarkade och 50 obarkade stockarna och nedlades så, att ungefär hälften av hela längden låg ovan vattnet (stöddragning).

Tidsschema för provsågningar och omflyttningar av försöksstockarna under sommaren.

Den 16 juli upptogs av de stockar, som legat i vatten sedan 12 maj, 10 stycken helbarkade (5 lösflottade och 5 stöddragna) och 10 stycken obarkade (5 lösflottade och 5 stöddragna) och provsågades omedelbart.

Likaledes den 16 juli upptogs motsvarande 10 helbarkade och 10 obarkade stockar, som legat i vatten sedan 11 juni, för omedelbar provsågning.

Den 16 juli upptogs av de helbarkade stockar, som legat på avlägg till 12 maj och därefter förvarats flytande i vatten, 15 stockar och lades på land på det ursprungliga avlägget. På samma sätt upptogs och upplades 15 stöddragna helbarkade parallellstockar samt dessutom 15 + 15 motsvarande obarkade stockar.

Den 16 augusti upptogs av vardera serie I och II dels 10 helbarkade (5 lösflottade och 5 stöddragna), dels 10 obarkade (5 lösflottade och 5 stöddragna) stockar för omedelbar provsågning.

På samma sätt provsågades 16 augusti även motsvarande 40 stockar, som efter vattenläggning resp. 12 maj (serie I) och 11 juni (serie II) åter upplagts på land den 16 juli.

Den 16 augusti upptogs av de stockar, som legat på avlägg till resp. 12 maj och 11 juni och därefter förvarats flytande i vatten resp. delvis i vatten, 5 stycken och upplades på det ursprungliga avlägget. Detsamma ägde rum med motsvarande obarkade stockar.

Den 15 september upptogs av vardera de stockar, som irullats 12 maj och 11 juni (resp. serie I och II), 10 helbarkade (5 lösflottade + 5 stöddragna) och 10 motsvarande obarkade stockar ur vattnet för omedelbar provsågning.

Den 15 september provsågades även motsvarande stockar, som efter vattenläggning 12 maj och 11 juni åter upplagts på land, dels 16 juli, dels 16 augusti.

Likaledes den 15 september nedlades åter i vatten de ännu ej provsågade stockarna av dem som efter vattenläggning resp. den 12 maj och 11 juni åter upplades på avlägget dels den 16 juli, dels del 16 augusti.

Den 10 oktober upptogs av vardera serie I och II resp. barkade och obarkade 5 stockar, som legat helt i vatten, och 5 stockar, som endast delvis legat i vatten och transporterades till sågen för omedelbar provsågning.

Den 10 oktober provsågades även motsvarande stockar, som efter vattenläggning resp. 12 maj och 11 juni åter upplagts på land dels 16 juli, dels 16 augusti och sedan åter lagts i vatten 15 september.

Den 2 november upptogs av vardera serie I och II samt av vardera gruppen barkade och obarkade 5 stockar, som legat helt i vatten (lösflottade) och 5 stockar, som endast delvis legat i vatten, och transporterades till sågen för provsågning.

Mätning av försöksstockarnas fuktighetsförhållanden

För att kunna följa stockarnas torkning och vattenupptagning, som är av största betydelse för uppkomsten av skador i virket, uttogos borrhånsprov ur splinten vid alla tillfällen då resp. stock omflyttades, d.v.s.

- 1) före uppläggningen på avlägget
- 2) vid vattenläggningen (irullningen) från avlägget
- 3) vid uppläggning av virket för förnyad lagring på land
- 4) vid förnyad vattenläggning
- 5) omedelbart före provsågningen.

Borrhånsen fingo ej omfatta kärnved eller bark och uttogos omsorgsfullt med vanlig tillväxtborr med ett prov från varje provstocks översida och ett från dess undersida (med hänsyn till läget i vattnet). På de stockar, som med ena ändan lågo eller legat nedsänkta i vatten, togos i stället ett prov från den ovanför vattenytan belägna delen och ett prov från den under vattnet belägna delen. För likformighetens skull uttogos borrhånsen vid varje tillfälle på ungefär samma ställe (dock ej för nära varandra) på

stocken, c:a 1 m från ena stockändan. Vid varje provtagning uttogos minst 3 parallellprov i varje försökskombination. Denna provtagning utfördes med stor omsorg genom omedelbar inläggning av borrhspån i vägda glasrör med hårt isatt kork, varefter fuktkvoten (vattenhalt i % av torrsvikt) uträknades.

Provsågningarna

Vanlig fyrskärning tillämpades. Beträffande det obarkade försöksvirket skedde ingen barkning före sågningen och ej heller någon kantning av sido-bräder eller kapning av materialet. Postningen var följande:

	Kantram	Delningsram
För 7"	5/8, 5/8, 5 1/2, 5/8, 5/8	5/8, 1, 2, 2, 1, 5/8
» 7 1/2—8"	5/8, 5/8, 6, 5/8, 5/8	5/8, 5/8, 1, 2, 2, 1, 5/8, 5/8

Vid sågningen orienterades stockarna så, att den ena 1"-brädan och om möjligt även plankan kom att representera stockens »översida» medan den andra motsvarade »undersidan» med hänsyn till stockens läge i vattnet.

I samband med sågningen numrerades alla utfallande dimensioner och bakar på så sätt, att varje stock efter torkningen i ångtork kunde rekonstrueras genom att sågutbytet sammanlades och sammanknippades med järntråd i sitt naturliga läge. Omedelbart efter provsågningen doppades allt material i 1 %-ig pentaklorfenollösning till förhindrande av ytblånad dels på vägen mellan sågen och torken, dels ev. i själva torken. Efter torkningen och hopbuntningen förvarades stockarna i virkesmagasin under tak.

I mitten av november utfördes sedermera specialsortering på det rekonstruerade materialet med avseende på skador som uppkommit genom stockblånad och lagringsröta samt sprickor. Utom en noggrann registrering av blånadens och rötans utbredning i varje bak, bräda eller plank under-söktes även sättet för skadornas uppkomst. Sålunda registrerades även insektsangrepp, ehuru dessa på grund av försökets förläggning utanför insekternas svärmningsområde voro så obetydliga att insektsfrekvensen icke ansetts behöva medtagas i tabeller och diagram.

Vid uppskattningen av stockblånad och lagringsröta användes liksom i en föregående undersökning (*Björkman* 1946, sid. 7) en 6-gradig skala:

0=helt oskadat sågutbyte
I= 0— 20 % angripen yta
II=20— 40 » » »
III=40— 60 » » »
IV=60— 80 » » »
V=80—100 » » »

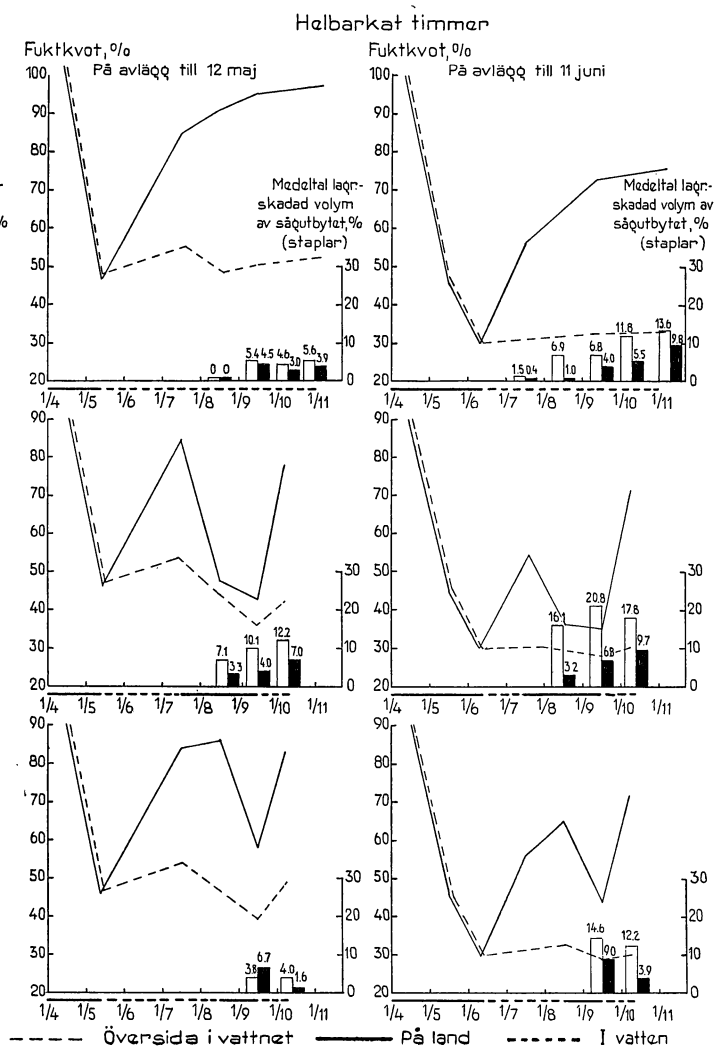
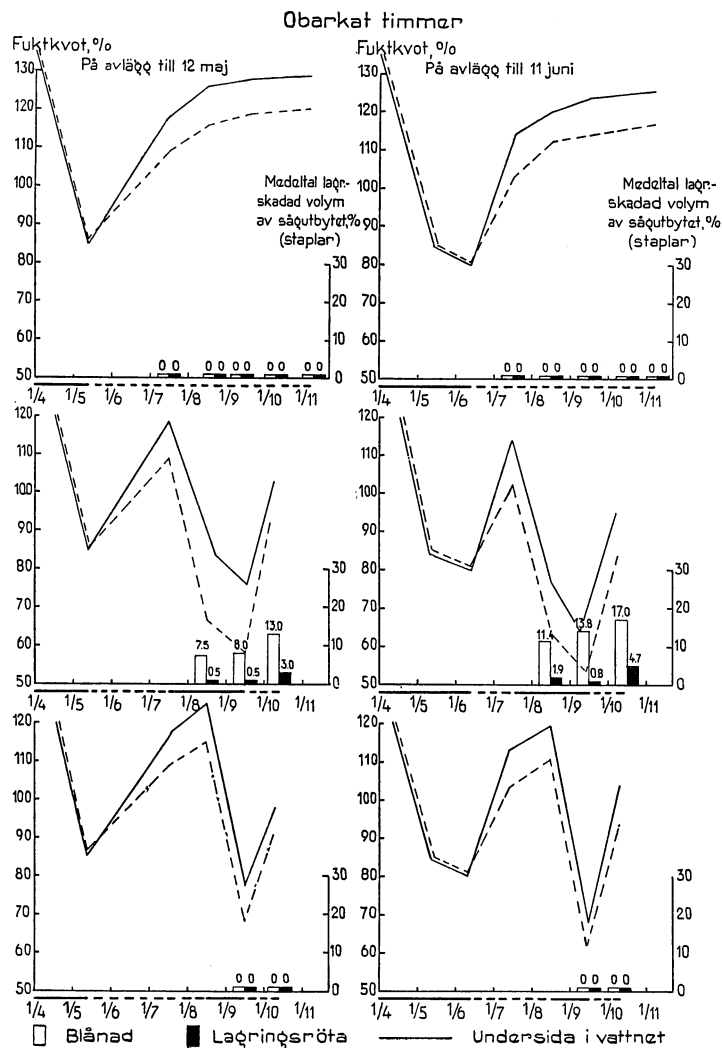
Vid uträkningen av medelangreppsfrekvensen antogs varje försöksenhet tillhörande grupp I vara angripen till i genomsnitt 10 % av ytan (medeltal av 0 och 20 %), alla enheter tillhörande angreppsgrad II till 30 % o.s.v. Genom sammanslagning av blånads- resp. rötfrekvensen hos alla bakar, bräder och plank inom en stock, summering av motsvarande frekvenser hos samtliga stockar inom en och samma grupp samt division med antalet stockar inom gruppen erhöles ett medelvärde för på samma sätt behandlade stockar. Detta medelvärde var sålunda uttryckt som procent angripen yta av sågutbyte och bakar och kan anses utgöra ett approximativt medelvärde för angreppsvolymen inom varje grupp. Vid bedömningen togs ingen hänsyn till kärnprocenten i sågutbytets olika dimensioner, emedan dessa liksom för övrigt även kärnprocenten voro i stort sett desamma i försöket och bedömningen i första hand åsyftade en jämförelse mellan olika försökskombinationer. Mycket jämna skadefrekvensvärden kunde i regel noteras för alla stockar inom en och samma försökskombination.

Värdeminskningen genom uppkomna lagringsskador uträknades efter sedvanlig sortering av det kantade sågutbytet. Dels bestämdes *den maximala värdeminskningen* på sådant sätt, att allt sågutbyte förutsattes ursprungligen ha varit av o/s kvalitet, och dels *den faktiska värdeminskningen*, varvid sorteringen utfördes med utgångspunkt från utbytets verkliga kvalitet. I det förra fallet togs sålunda endast hänsyn till den kvalitetssänkning som föranletts av lagringsskador, d.v.s. i detta fall sprickbildning, stockblånad och lagringsröta, ej till t.ex. förekomsten av kvist. De i fig. 5 återgivna värdena avse sålunda den maximala värdeminskningen och basera sig på en och samma o/s ursprungskvalitet, som för övrigt var dominerande i det utvalda försöksmaterialet. Genom angivande av den maximala värdenedsättningen möjliggöres en mera direkt jämförelse mellan effekten av olika behandling av timret än vid angivande av den faktiska värdeminskningen, emedan denna är baserad på olika ursprungskvalitet hos de enskilda stockarna. Värdenedsättningen har uträknats i öre pr f^3 , i kr per standard samt i procent av sågutbytets värde utan lagringsskador vid tidpunkten för sorteringen. Av utrymmesskäl ha ej de mycket omfattande

Fig. 4. Fuktkvot i splinten på över- och undersidan samt skador genom stockblånad och lagringsröta i olika behandlade 7—8" obarkade och helbarkade tallstockar vid olika tidpunkter i flottningsförsök i Skoghall 1952. Försök II, 1952.

Moisture content of sapwood on the upper and under sides, and damage due to log blue stain and storage decay in variously treated 7—8" unbarked and clean-barked pine logs at different times in floating experiments at Skoghall, 1952. Experiment II, 1952.

Obarkat timmer = unbarked timber. Helbarkat timmer = clean-barked timber. Fuktkvot = moisture quotient (water content of the sapwood, % of dry weight). Medeltal lagr.-skadad volym av sågutbytet = average storage-damaged volume of saw yield. På avlägg till = at the landing until. Översida i vattnet = upper side in water. Undersida i vattnet = under side in water. Stockarna på land = logs on land. Stockarna i vatten = logs in water. Blånad = blue stain. Lagringsröta = storage decay.



sorteringsprotokollen kunnat medtagas, vilket i och för sig kunde ha varit av intresse för jämförelse mellan olika kvaliteter vid andra prislägen och prisrelationer vid andra tidpunkter. I varje tabell anges emellertid priserna för plank och bräder under försöksåret, varigenom sådana beräkningar i stora drag bli möjliga, eftersom allt försöksmaterial var mycket enhetligt och postningen densamma. Huvudsyftet med de utförda undersökningarna har dock icke varit av direkt ekonomisk natur utan att belysa den procentuella värdeminskningens variationer hos sågutbytet ur stockar behandlade på olika sätt under samma avverknings- och flottningssäsong.

Meteorologiska iakttagelser ha ej utförts på försöksplatsen, emedan regelbundna observationer utföras på det 4 km därifrån belägna flygfältet mellan Karlstad och Skoghall. Medtagande av sådana data har ej ansetts nödvändigt, då försöken utförts på en och samma plats och framräknade medelvärden icke kunnat ställas i direkt relation till exempelvis blånads-skadornas uppträdande (jfr *Björkman* 1946, fig. 12).

Försökets resultat

Resultaten av fuktkvotsbestämningarna och bedömningen av skadorna i olika behandlat timmer ha sammanställts i fig. 4. Obarkade stockar torkade mycket långsammare än barkade på avlägget. Efter vattenläggningen inställde sig ungefär samma fuktighet på översidan (ovan vatten) av obarkade stockar som på undersidan. I helbarkade stockar däremot, som först torkat på avlägg och sedermera lagts i vatten, upptog endast undersidan åter snabbt fuktighet, medan översidan i stort sett bibehöll samma fuktkvot som vid irullningen.

Förekomsten av stockblånad och lagringsröta har i fig. 4 angivits i form av staplar. Varje sådan stapel representerar en försöksenhet om 5 stockar och utgör ett medeltal av skadorna i dessa stockars sågutfall, i allmänhet omfattande minst 10 utbytesenheter. Varje stapel representerar sålunda medelvärdet av minst 50 observationer inom en och samma försöksenhet. Även insektsfrekvensen (ytan av insekternas gångsystem i procent av hela mantelytan) registerades men återges ej i diagrammet på grund av den mycket obetydliga förekomsten av insektsangrepp på försökstimret.

Såsom av fig. 4 framgår kunde beträffande blånads- och rötskador i första hand en mycket stor skillnad konstateras mellan obarkat och helbarkat timmer. Om de *obarkade* stockarna efter irullningen (resp. 12 maj och 11 juni (fingo ligga i vatten hela flottningssäsongen (till 2 november i försöken), uppkommo inga som helst lagringsskador av betydelse i dessa, medan däremot motsvarande *helbarkade* stockar erhöilo rätt avse-

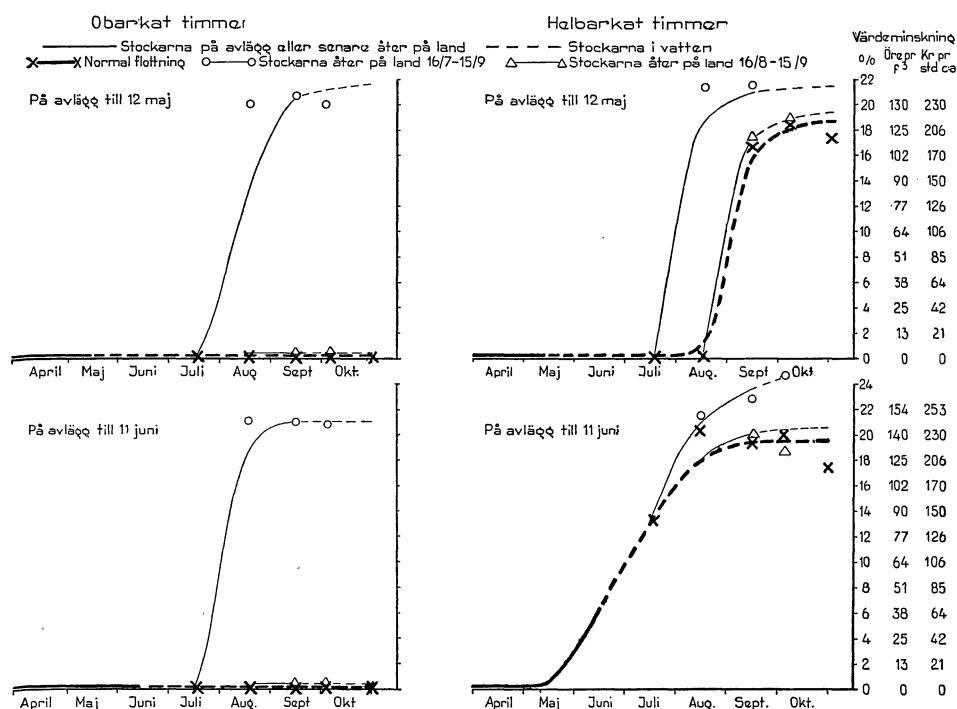


Fig. 5. Värde minskning genom lagringsskador (sprickor, stockblånad och lagringsröta) i samband med flottning i olika behandlat 7—8" vinteravverkat obarkat och halbarkat furusågtimmer, vattenlagt från avlägg i Skoghall dels 12 maj, dels 11 juni 1952 och provsågat vid olika tidpunkter sommaren och hösten samma år. Maximal värde minskning, d.v.s. allt timmer förutsatt ursprungligen ha varit o/s. Alla uppgifter medelvärden för minst 15 stockar av samma slag. Prissättning på sågutbytet se tab. 2. Försök II, 1952. Jfr fig. 4 och tab. 2.

Depreciation due to storage damage (cracks, log blue stain and storage decay) associated with floating in variously treated 7—8" winter-felled unbarked end clean-barked pine saw timber, put into water from a landing at Skoghall on May 12 and June 11, 1952, and test-sawn at different times in the summer and autumn of the year. Maximum depreciation; i.e., all timber assumed to have been initially unsorted. All figures are the mean values for at least 15 logs of the same type. For prices of the sawing yield, see table 2. Experiment II, 1952. Cf. fig. 4 and table 2.

Text figures as in fig. 4. Normal flottning = normal floating. Stockarna åter på land = the logs on land. Värde minskning = depreciation. Öre pr f³ = öre (1 öre = 0,01 Sw. Crown) per cubic feet.

värda skador både genom sprickbildning, stockblånad och lagringsröta. Förvarades stockarna en längre tid på land under flottningssäsongen (16 juli — 15 september), uppkommo svampskador även i obarkat timmer. Endast 1 månads landliggning (16 augusti—15 september) medförde däremot inga skador samma år. I halbarkat timmer, som kortare eller längre tid legat på land under sommaren, blevo skadorna alltid betydligt större än om stockarna legat i vatten.

Tab. 2. Värdeinsknning genom sprickor, stockblånad och lagringsröta i 7—8" helbarkat och obarkat furusågtimmer, avverkat 1 mars 1952 och upplagt i enlagsvältor på avlägg till 12 maj resp. 11 juni 1952 och därefter förvarat olika lång tid i flottled eller på land. Provsågning 16 juli, 16 augusti, 15 september, 10 oktober och 2 november 1952. Försök II. Jfr fig. 5.

Depreciation due to cracks, log blue stain and storage decay in clean-barked and un-barked 7—8" pine saw timber felled on March 1, 1952, then kept in single layers at a landing place until May 12 and June 11, 1952 respectively, and subsequently stored for varying periods in water or on land. Test sawing on July 16, August 16, September 15, October 10, and November 2, 1952. Experiment II. Cf. fig. 5.

Faktisk värdeinsknning = värdereduktion genom lagringsskador med utgångspunkt från verklig kvalitet utan sådana skador. Maximal värdeinsknning = värdereduktion genom lagringsskador under förutsättning att virket ursprungligen var av o/s (prima) kvalitet.

Actual depreciation is that due to storage damage and based on the true quality without such damage. Maximum depreciation is that due to storage damage assuming the timber to have been initially of unsorted (first) quality.

Följande priser (1952) ha använts vid beräkningarna: för plank o/s 972 kr per standard, V 841 kr, VI 711 kr samt för bräder o/s 1.160 kr, V 841 kr och VI 711 kr per standard.

The calculations are based on the following prices (1952) per standards: Planks: unsorted 972 Swedish Crowns (Kr), V 841 kr, and VI 711 kr; boards: unsorted 1.160 kr, V 841 kr and VI 711 kr. Öref³ = öre (1 öre = 0,01 Sw. Crown) per cubic feet.

Vattenläggning <i>Water laying</i>	Provsågning <i>Test sawing</i>	Faktisk värde­minskning <i>Actual de­preciation</i>			Maximal värde­minskning <i>Maximum de­preciation</i>		
		%	öre/f ³	kr/std	%	öre/f ³	kr/std
Helbarkat (1 mars) timmer <i>Clean-barked timber</i>							
12 maj	16 juli	0	0	0	0	0	0
	16 aug.	0	0	0	0	0	0
	15 sept.	12.6	82.1	135.5	16.8	115.0	190.0
	10 okt.	9.0	56.5	93.2	18.1	126.2	208.3
	2 nov.	12.0	76.8	126.7	17.4	119.5	197.2
d:o, på land 16/7—15/9 <i>on land</i>	16 aug.	16.9	111.5	184.0	21.4	150.1	247.7
	15 sept.	14.8	95.9	158.2	21.5	150.7	248.7
d:o, på land 16/8—15/9	15 sept.	9.4	60.2	99.3	17.5	122.6	202.3
	10 okt.	6.4	38.6	63.7	18.7	129.2	211.7
11 juni	16 juli	8.8	57.8	95.4	13.1	90.3	149.0
	16 aug.	12.9	81.5	134.5	20.3	140.8	232.3
	15 sept.	15.7	105.6	174.2	19.5	136.7	225.6
	10 okt.	14.0	90.9	150.0	20.0	139.2	229.7
	2 nov.	12.0	76.8	126.7	17.4	119.5	197.2
d:o, på land 16/7—15/9	16 aug.	18.5	125.3	206.8	21.4	150.3	248.0
	15 sept.	14.6	93.0	153.5	22.8	161.5	266.5
	10 okt.	21.1	140.0	231.0	24.9	173.6	286.9
» , » » 16/8—15/9	15 sept.	13.8	88.2	145.5	19.9	136.4	225.1
	10 okt.	6.4	38.6	63.7	18.7	129.2	211.7

Vattenläggning <i>Water laying</i>	Provsåg- ning <i>Test sawing</i>	Faktisk vär- deminskning <i>Actual de- preciation</i>			Maximalvär- deminskning <i>Maximum de- preciation</i>		
		%	öre/f ³	kr/std	%	öre/f ³	kr/std
Obarkat timmer <i>Unbarked timber</i>							
12 maj	16 juli	0	0	0	0	0	0
	16 aug.	0	0	0	0	0	0
	15 sept.	0	0	0	0	0	0
	10 okt.	0	0	0	0	0	0
	2 nov.	0	0	0	0	0	0
d:o, på land 16/7—15/9	16 aug.	13.0	82.9	136.8	20.1	140.1	231.2
	15 sept.	10.6	65.9	108.7	20.3	141.7	233.8
	10 okt.	10.8	67.2	110.9	20.0	139.1	229.5
» , » » 16/8—15/9	15 sept.	0	0	0	0	0	0
	10 okt.	0	0	0	0	0	0
11 juni	16 juli	0	0	0	0	0	0
	16 aug.	0	0	0	0	0	0
	15 sept.	0	0	0	0	0	0
	10 okt.	0	0	0	0	0	0
	2 nov.	0	0	0	0	0	0
d:o, på land 16/7—15/9	16 aug.	18.1	118.7	195.9	21.3	145.5	240.1
	15 sept.	9.8	59.3	97.9	21.2	147.6	243.5
	10 okt.	18.3	123.5	203.8	21.0	146.6	241.9
» , » » 16/8—15/9	15 sept.	0	0	0	0	0	0
	10 okt.	0	0	0	0	0	0

Den andra stora skillnaden mellan olika timmerkategorier var den betydligt större skadefrekvensen i sådana helbarkade stockar, som vattenrullats sent (11 juni). Detta resultat överensstämmer fullständigt med de tidigare nämnda erfarenheterna från motsvarande norrländska försök samt med iakttagelserna i försök I.

I allt försökstimmer kunde slutligen en tydlig tendens till ökning av skadorna med lagringstidens längd iakttagas.

Värde-
deminskningen genom lagringsskadorna i försöket uppskattades efter provsågning på sätt som förut nämnts. I tab. 2 och fig. 5 har sålunda värde-
deminskningen, uttryckt i %, öre pr f³ samt kr per standard enligt 1952 års priser, sammanställts. Samma tendenser som ovan nämnts beträffande skadornas förekomst kunde också iakttagas i de ekonomiska beräkningarna. Den mest anmärkningsvärda skillnaden beträffande helbarkat timmer låg i den kraftigare värde-
deminskningen av sågutbytet, om stockarna förvarats på avlägg till den 11 juni jämfört med om stockarna kommit i vatten 1 månad tidigare. I det senare fallet hade inga som helst skador uppkommit vid provsågningen den 16 juli och ingen värde-
deminskning inträtt ens den 16 augusti, medan vid senare irullning tämligen stora skador uppkommit

huvudsakligen genom sprickbildning och senare även genom i synnerhet stockblånad längs sprickorna. Vid provsågning den 16 juli kunde sålunda i detta fall en maximal värdeminskning av ca 13 % konstateras och vid provsågning den 16 augusti en förlust av ca 20 %.

Stöddraget timmer visade sig vara ungefär lika skadat som lösflottat ur värdeminskningssynpunkt, varför båda dessa slag timmer inom en och samma försöksserie sammanslagits vid uppritning av staplar och kurvor.

KAPITEL III

Blånads- och rötskador i vinteravverkat helbarkat, fläckbarkat och obarkat furutimmer, förvarat olika lång tid i vatten och på land i samband med flottning

Försök III, 1953

För att pröva de uppnådda resultatens allmängiltighet upprepades försöket ytterligare ett år med vissa mindre modifieringar. Den viktigaste olikheten bestod i att även fläckbarkat timmer denna gång medtogs. På grund av den stora sjunkningsrisk, som anses föreligga för det relativt frodvuxna värmländska talltimret, kunde det nämligen tänkas, att fläckbarkning kunde vara en lämplig metod i detta fall i syfte att förena bättre flytbarhet och bevaring av kvaliteten, främst förhindrande av sprickbildning (jfr *Björkman* 1946, *Ronge* 1947). Fläckbarkningen utfördes på följande sätt. Första och sista foten på varje stock barkades icke (annat än ev. toppbarkning för inmätning). På varje mellanliggande fot anbringades däremot en fyrkantig barkfläck — 9" lång samt på bredden motsvarande något mer än stockens mittdiameter. Barkfläckarna fördelades härigenom jämnt utefter och runt om stocken. Fläckarna fingo ej gå i varandra eller ligga i en enda rad utefter stockens över- eller undersida (jfr *Björkman* 1946, fig. 10). Barken beräknades härigenom bli avlägsnad på c:a 30 % av stockarnas mantelyta (30 %-ig fläckbarkning). Fläckarna upptogos med barkspade och blevo härigenom ej absolut regelbundna eller exakt placerade i förhållande till varandra.

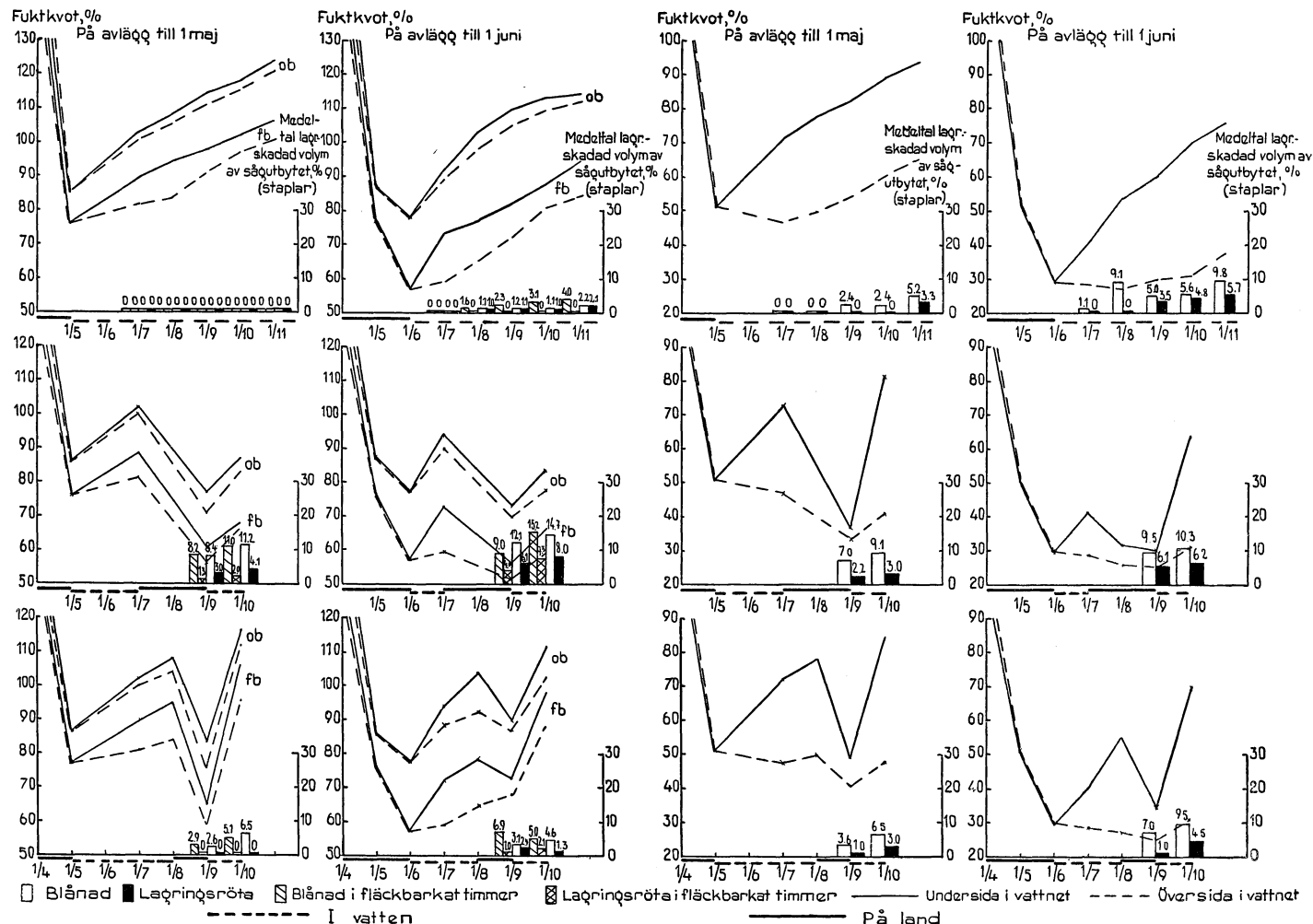
Försökets anordning

Provstockarna upplades på särskilda underlag även denna gång tämligen nära sågen. Försöket omfattade sammanlagt 270 tallstockar av samma typ och storlek som i försök II, fördelade på 3 barkningsgrupper: 90 helbarkade, 90 fläckbarkade och 90 obarkade stockar.

Tidsschema för vattenläggning. Vardera barkningsgruppen indelades i 2 olika avläggsserier om 45 stockar av varje slag. Alla stockar tillhörande

Obarkat (ob) och fläckbarkat (fb) timmer

Halbarkat timmer



den första avläggsserien lades i vatten den 1 maj, och alla stockar inom den andra serien vattenrullades den 1 juni.

Serie I. Den 1 maj flyttades de 45 stockarna i varje grupp från avlägget och nedlades i vatten i närheten av sågen (lösflottning).

Serie II. Den 1 juni flyttades de på avlägget kvarliggande stockarna av varje grupp från avlägget och nedlades i vatten på samma ställe som stockarna i serie I.

Tidsschema för provsågningar och omflyttningar av försöksstockarna under sommaren.

Omkring 1 juli upptogs av de stockar, som legat i vattnet sedan 1 maj (serie I) 5 st. helbarkade, 5 st. fläckbarkade och 5 st. obarkade stockar, vilka omedelbart provsågades.

Likaledes omkr. 1 juli upptogs även motsvarande stockar, som legat i vattnet sedan 1 juni, för omedelbar provsågning.

Den 1 juli upptogs vidare av de stockar, som legat på avlägg till 1 maj, 10 stockar av varje grupp ur vattnet och lades på land på samma sätt som på det ursprungliga avlägget.

Omkring 1 augusti upptogs av vardera serie I och II 5 helbarkade, 5 fläckbarkade och 5 obarkade stockar, som legat i vatten, för omedelbar provsågning.

På samma sätt provsågades den 1 augusti även motsvarande stockar, som efter vattenläggning resp. 1 maj och 1 juni åter upplagts på land den 1 juli.

Den 1 augusti upptogs av de stockar inom varje grupp, som legat på avlägg till resp. 1 maj och 1 juni och därefter förvarats flytande i vatten, 5 helbarkade, 5 fläckbarkade och 5 obarkade stockar och upplades på det ursprungliga avlägget.

Omkring 1 september upptogs av vardera serie I och II 5 helbarkade, 5 fläckbarkade och 5 obarkade stockar ur vattnet för omedelbar provsågning.

Omkr. 1 september provsågades även hälften av de stockar, som den 1 juli åter upplagts på land. Den andra hälften av motsvarande stockar nedlades åter i vatten.

Omkr. 1 september provsågades slutligen hälften av de stockar, som den 1 augusti åter upplades på land.

Omkr. 1 september nedlades den andra hälften av de stockpartier, som upplagts på land den 1 juli och den 1 augusti, åter i vatten.

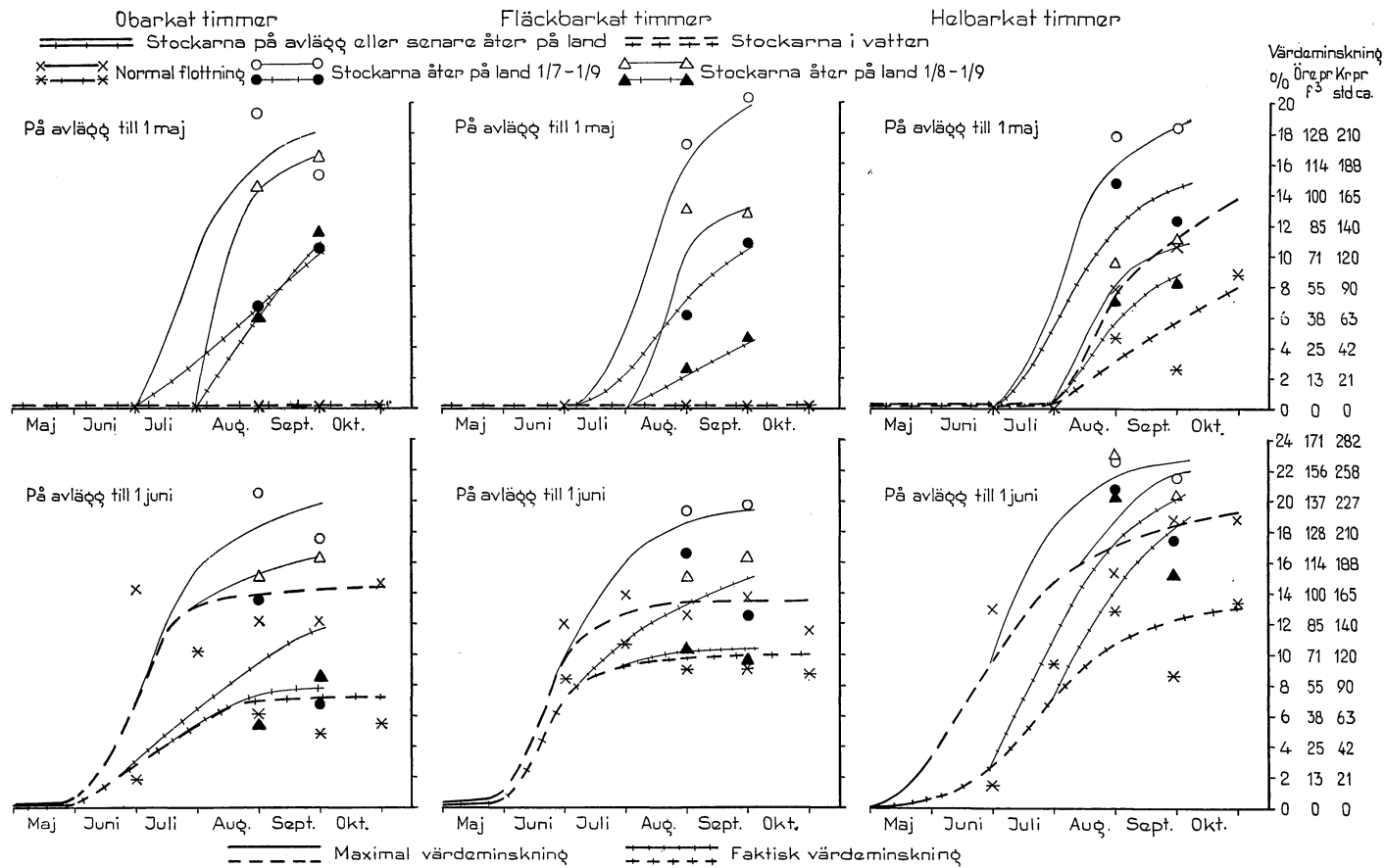
Omkring 1 oktober upptogs av vardera serie I och II 5 helbarkade, 5 fläckbarkade och 5 obarkade stockar, som legat i vatten sedan irullningen, och transporterades till sågen för omedelbar provsågning.

Likaledes omkr. 1 oktober provsågades även motsvarande stockar, som efter

Fig. 6. Fuktkvot i splinten på över- och undersidan samt skador genom stockblånad och lagringsröta i olika behandlade 7—8" obarkade, fläckbarkade (30 % av mantelytan) och helbarkade tallstockar vid olika tidpunkter i flottningförsök i Skoghall 1953. Försök III, 1953.

Moisture content of sapwood on the upper and under sides, and damage due to log blue stain and storage decay in variously treated 7—8" unbarked, patch-barked (30 % of surface) and clean-barked pine logs at different times in floating experiments at Skoghall, 1953. Experiment III, 1953.

Text figures as in fig. 4. Fläckbarkat timmer = patch-barked timber.



vattenläggningen resp. 1 maj och 1 juni åter upplagts på land dels 1 juli, dels 1 augusti och sedan åter lagts i vatten 1 september.

Omkring 1 november upptogos de återstående stockarna ur vattnet och provsågades omedelbart.

Liksom i föregående försök följdes stockarnas torkning genom uttagning och vägning av borrhånsprov på sätt som förut beskrivits; detta skedde vid alla tillfällen då omflyttningar av stockar företogs.

Provsågningar och bedömning av lagringsskadorna utfördes likaledes på samma sätt som i föregående försök.

Försökets resultat

Av fig. 6 framgår, att det fläckbarkade timret torkat något mera än det obarkade och att fuktkvoten i det förra regelbundet låg lägre än i det senare även efter förnyad vattenläggning. I intet fall nådde dock fuktkvoten i fläckbarkat timmer så låga värden, att svamparnas tillväxt hämmades. I helbarkat timmer nådde fuktkvoten under fibermättnadspunkten endast i de fall stockarna förvarats på avlägg ända till 1 juni, medan torkningen 1 månad tidigare i intet fall nått längre än till omkr. 50 % fuktkvot i splinten. Härav följer också att inga sprickor förekommo i det tidigare irullade timret men att delvis rätt kraftig sprickbildning inträtt i de senare vattenrullade försöksstockarna.

Beträffande de biologiska skadorna förekommo även i detta material endast obetydliga insektsangrepp, varför praktiskt taget all skadegörelse

Fig. 7. Värdeminskning genom sprickor, stockblånad och lagringsröta i samband med flottning i olika behandlat 7—8" obarkat, fläckbarkat och helbarkat vinteravverkat furusågtimmer, vattenlagt från avlägg i Skoghall dels 1 maj, dels 1 juni 1953 och provsågat vid olika tidpunkter sommaren och hösten samma år. Försök III, 1953. Jfr. fig. 6. Okorsade kurvor avse *maximal värdeminskning* (allt timmer förutsatt ursprungligen ha varit o/s). Korsade kurvor avse *faktisk värdeminskning* (lagringsskadorna beräknade med utgångspunkt från timrets verkliga ursprungskvalitet). Utjämnade kurvor. Följande priser ha använts vid beräkningarna: för plank o/s 1.117 kr per std, V 1.015 kr och VI 812 kr samt för bräder o/s 1.349 kr, V 1.015 kr och VI 711 kr per std. C:a 75 % plank och 25 % bräder.

Depreciation due to cracks, log blue stain and storage decay associated with floating in variously treated 7—8" unbarked, patch-barked and clean-barked winter-felled pine saw timber, transferred to water from a landing at Skoghall on May 1 and June 1, 1953, and test-sawn at different times in the summer and autumn of that year. Experiment III, 1953. Cf. fig. 6.

Uncrossed curves relate to maximum depreciation (all timber assumed to have been initially unsorted); Crossed curves, actual depreciation (storage damage calculated on basis of true original quality of the timber).

The calculations are based on the following prices. Planks: unsorted 1.117 Swedish Crowns (kr) per standard; fifth quality (V) 1.015 kr; and sixth quality (VI) 812 kr. Boards: unsorted 1.349 kr; V 1.015 kr; VI 711 kr per standard. Planks amounted to about 75 per cent; boards 25 per cent.

Figure text cf. figs. 4—6, cf. table 2.

även i obarkat och fläckbarkat timmer under lagringen och flottningen förorsakats av svampar.

Av fig. 6 framgår, att storleksordningen av de uppkomna skadorna var densamma som i föregående års försök men med den skillnaden, att viss stockblånad och lagringsröta nu förekom även i obarkat (och fläckbarkat) timmer som legat på land endast 1 månad under flottningssäsongen, såsom även konstaterats i de motsvarande undersökningarna i Norrland (*Björkman* 1946). Skadorna i obarkat och fläckbarkat virke voro i stort sett densamma. Inga som helst skador förekommo i sådant timmer, om det vattenlagts tidigt och fått kvarligga i vatten hela sommaren och hösten. Efter senare irullning uppträdde däremot vissa ehuru anmärkningsvärt obetydliga skador. Av verkligt ödesdiger betydelse blevo stockblånaden och lagringsrötan i obarkat och fläckbarkat timmer först om detta åter upplagts på land 2 månader under flottningssäsongen. Även beträffande helbarkat timmer framträdde den stora skillnaden i skadefrekvens hos tidigt och sent irullat timmer.

I fig. 7 har förutom den maximala värdeminskningen (jfr fig. 3) även inlagts den faktiska värdeminskningen, varigenom en viss uppfattning erhålles om försöksvirkets ursprungskvalitet och de i verkligheten aktuella förlusterna genom sprickbildning, stockblånad och lagringsröta i samband med flottningen.

KAPITEL IV

Blånads- och rötskador i höst- och vinteravverkat furutimmer, barkat vid olika tidpunkter och förvarat på olika sätt och olika lång tid på land och i vatten i samband med flottning

Försök IV, 1954/55

I de föregående försöken kom endast vinteravverkat timmer till användning. Såsom inledningsvis framhållits kan det i vissa fall vara en stor fördel att kunna avverka en del av timmerkvantiteten redan på hösten. För att undersöka om lagringsskadorna härvid bli större än vid vinteravverkning anordnades följande försök med furusågtimmer av samma typ som förut använts. Dessutom prövades effekten av barkning omedelbart efter avverkningen samt följderna av att uppskjuta barkningen till en senare tidpunkt under vintern.

För att undersöka betydelsen av uppläggningssättet på avläggsplatsen förvarades försökstimret dels i enlagsvälta på is resp. på land, dels inlagt i bottenlagret i högvälta på land.

I en sidoordnad samtidig undersökning på samma försöksmaterial, utförd av skogsmästare *Olof Brotoft*, mättes virkets volym och vikt vid olika tidpunkter för att fastställa flytbarheten vid olika behandling av timret. Denna undersökning ingick dock ej såsom huvuduppgift i föreliggande arbete och refereras därför endast i största korthet.

Försökets anordning

Försöksmaterialet uppdelades i ett antal behandlingsserier med 20 stockar i vardera. Samtliga voro genomsnittsstockar och fördelades så, att inom varje serie 13—14 st. utgjordes av mellanstockar med typisk glansbark och 6—7 st. av rotstockar med skorp bark. Även efter uppdelningen i mindre försöksenheter fördelades materialet så, att 3 stockar alltid voro mellanstockar och 2 rotstockar. Alla stockar voro mycket lika varandra även vad årsringsbredd och kärnvolum beträffar. De voro alla avverkade i ett och samma bestånd.

Ur 12 stockar av de 20, som ingingo i varje serie, uttogos borrhånsprov på sätt som förut beskrivits för att splintvedens torkning skulle kunna följas under försökets gång. Av dessa 12 stockar vägdes dessutom 6 st. vid olika tidpunkter (1/8, 15/9, 1/11 1954 samt 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/8 och 1/10 1955) för bestämning av råvolymvikten och därmed stockarnas flytförmåga. Volymen bestämdes genom topp- och rotmätning, och kärnans diameter antecknades för varje stock för bestämning av kärnvolymen.

Vid sidan av det egentliga försöket medtogs även ett antal stockar av samma dimension som i huvudförsöket (100 st.), som behandlades med kvicksilverpreparatet »Antrosit» (AB Antros, Stockholm) resp. med klorfenolpreparatet »Lumberol» (Bönnelyche & Thuröe AB, Malmö). Hälften av dessa stockar avverkades 1 augusti 1954 och hälften 15 september samma år. Vid vartdera tillfället barkades hälften av materialet och lämnades den andra hälften obarkad. Behandlingen av de obarkade stockarna skedde endast i ändytorna samt i sårytor efter grövre kvist medelst påstrykning av »Antrosit» resp. besprutning med »Lumberol». De helbarkade stockarna behandlades på samma sätt över hela mantelytan. Efter denna kemikaliebehandling i samband med avverkningen upplades stockarna i enlagsvältor på land och irullades resp. 1 maj och 1 juni 1955 samt provsågades samtidigt med stockarna i huvudförsöket.

Huvudförsöket, som omfattade 320 stockar, genomfördes på följande sätt. Avverkningen skedde i ett och samma bestånd vid 4 olika tidpunkter, nämligen 1 augusti, 15 september och 1 november 1954 samt 1 februari 1955, varvid 80 försöksstockar iordningställdes vid varje tillfälle och hälften omedelbart helbarkades medan den andra hälften lämnades obarkad utom vid den sista avverkningen, då allt virke omedelbart helbarkades. Vid detta tillfälle (1 februari 1955) helbarkades även alla obarkade stockar från tidigare avverkningar, så att allt försöksvirke efter 1 februari sålunda var helbarkat. Insektsskador voro sålunda helt eliminerade i försöket. Före uppläggningsen på avlägg på olika sätt (se nedan) hoplunnades virket till lämpliga icke alltför luftigt belägna upplagsplatser och upplades i sådana vältor, som äro vanliga före utkörning med häst.

Omkr. 1 mars 1955 upplades allt försöksvirke i 3 olika avläggsserier, nämligen i
enlagsvälta på is,
enlagsvälta på land samt
bottenlagret i högvältor på land (dessa stockar voro så placerade, att de kunde uttagas för borrhånsprov och vägning).

Omkr. 1 maj 1955 transporterades allt islagt timmer (80 stockar) samt 10 stockar från vardera avverkningen tillhörande resp. landavläggsserier till Skoghalls sågverk och vattenlades nära detta. Det islagda virket hade kommit i vattnet några dagar tidigare i samband med islossningen.

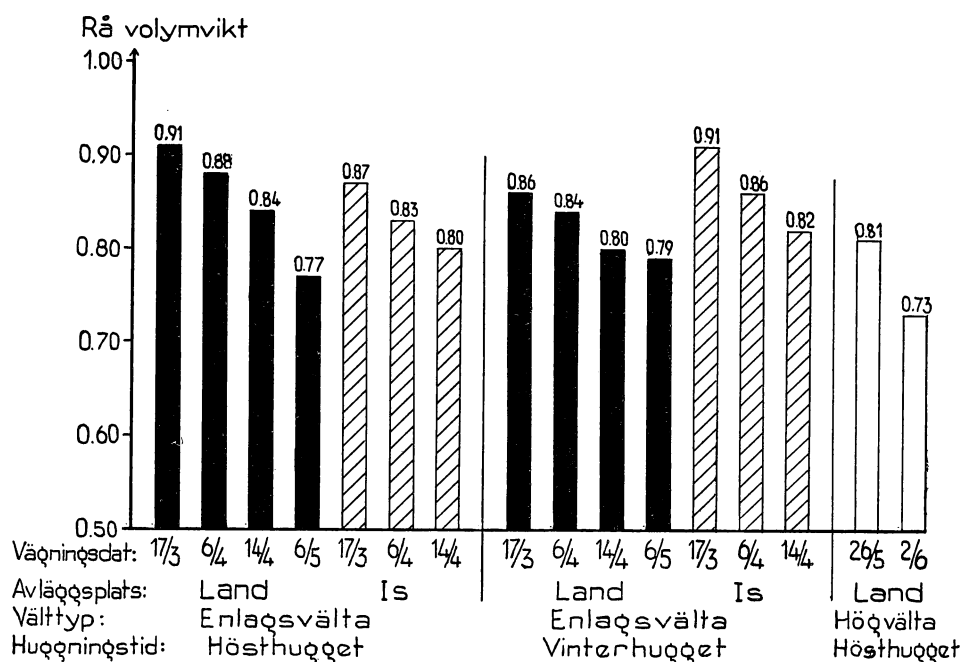


Fig. 8. Flytbarheten (uttryckt i rå volymvikt) hos höst- och vinteravverkat obarkat 7—8" furutimmer av den typ som använts i försök II—V, upplagt på olika sätt före irullningen. Enligt O. Brotoft 1954.

Buoyancy (in wet-volume weight) of autumn- and winter-felled unbarked 7—8" pine timber of the type used in Experiments II—V, piled in different ways before being put into water. After O. Brotoft 1954.

Vägningsdatum = date of weighing. Avläggsplats = landing place. Välttyp = type of pile. Huggningstid = time of felling. Hösthugget = autumn-felled. Vinterhugget = winter-felled. Is = ice. Enlagsvälta = test logs in one layer on land. Högvälta = large pile on land.

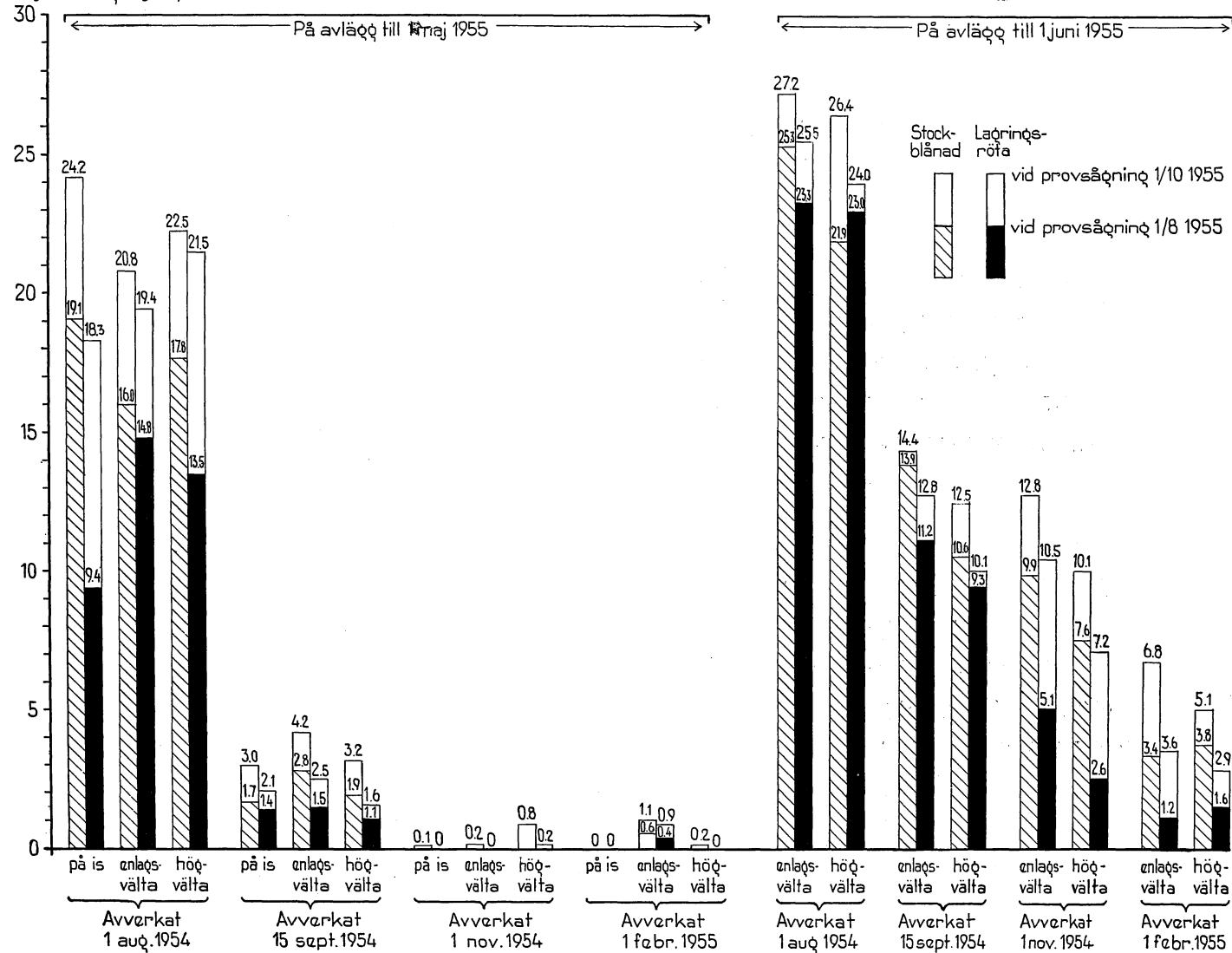
Omkr. 1 juni 1955 transporterades allt återstående på landavlägget kvarliggande virke, d.v.s. 10 stockar från varje avverkning tillhörande resp. landavläggningsserie (tillsammans 80 stockar), till Skoghall och vattenlades tillsammans med de tidigare irullade försöksstockarna.

Provsågning av försöksmaterialet genomfördes på samma sätt som i föregående försök, dels den 1 augusti, dels den 1 oktober 1955.

Försökets resultat

I fig. 8 ha några data från råvolymviktsbestämningarna i Brotofts flytbarhetsförsök med samma försökstimmer sammanställts. Härav framgår, att några större skillnader mellan landavlagt och isavlagt obarkat furusågtimmer knappast existerade med avseende på flytförmågan under våren och försommaren hos höstavverkat virke men att en tendens till bättre flytbarhet kunde konstateras hos det vinteravverkade i enlagsvälta på land upplagda försöksmaterialet. Det i bottenlager av högvältoir upplagda tim-

Medeltal lagrings-skadad
volym av sågutbytet, %



ret (för vilket värdena voro alltför varierande för att tillåta säkra medeltalsberäkningar) visade icke heller någon tendens till bättre eller sämre flytbarhet. Av fig. 8 framgår vidare, att flytbarheten hos obarkat furutimmer av den undersökta medeldimensionen måste betecknas som tämligen god, vilket ger anledning förmoda att en något större kvantitet obarkat talltimmer borde kunna tillåtas vid flottning än som för närvarande förekommer, vilket ur virkesvårdsynpunkt kan vara en fördel. Endast bland de höstavverkade stockarna förekom sålunda sjunktimmer med en råvolymvikt överstigande 1,0 (maximalt 1,04).

Av fig. 9 och 10 framgår, att betydande lagringsskador genom stockblånad och lagringsröta uppkommit i såväl sådant timmer som barkats omedelbart efter avverkningen (fig. 9) som i sådant som barkats först under vintern (fig. 10). Skadorna i det förra fallet voro emellertid mycket större än i det senare.

En annan viktig skillnad var den betydligt större skadefrekvensen i timmer, som vattenlagts 1 juni, än i timmer, som irullats 1 maj.

Ytterligare en skillnad framträder omedelbart vid studium av staplarna i diagrammen, nämligen den kraftiga utbildningen av stockblånad och röta i timmer avverkat 1 augusti 1954 i jämförelse med skadorna i motsvarande timmer avverkat 15 september eller 1 november samma år.

Om barkningen uppskjutes till följande vinter, synes man av fig. 10 att döma utan risk för större lagringsskador kunna börja avverka talltimmer omkr. 15 oktober. Om barkningen däremot sker omedelbart i samband med avverkningen, synes man icke vara på den säkra sidan förrän i början av november. I båda fallen måste emellertid timret irullas senast i början av maj.

Vid vattenläggning 1 månad senare visade sig såsom förut nämnts betydande skador uppkomma oberoende av avverkningstiden, men även i detta fall framträdde en tydlig tendens till mindre skador om avverkningen skedde senare under hösten eller under vintern.

Däremot framkom ingen säker skillnad i angreppsgrad hos stockar, som legat upplagda på avlägget på olika sätt.

Fig. 9. Skador genom stockblånad och lagringsröta i 7—8" furusågtimmer, avverkat vid olika tidpunkter och helbarkat omedelbart efter avverkningen samt upplagt på olika sätt på avlägg före vattenläggning resp. 1 maj och 1 juni 1955. Skadorna registrerade vid provsågningar 1 augusti och 1 oktober samma år. Försök IV, 1954—55. Jfr tab. 3.

Damage due to log blue stain and storage decay in 7—8" pine saw timber felled at different times and immediately clean-barked and stacked in different ways at landings before being put into water on May 1 and June 1, 1955, respectively. Damage recorded at test sawings on August 1 and October 1 of that year. Experiment IV, 1954—55. Cf. table 3.

Figure text cf. fig. 4. Avverkat 1 aug = felled on Aug. 1. På is = on ice. Enlagsvälta = test logs in one layer on land. Högvälta = large pile on land. Vid provsågning = at test sawing.

Medeltal lagrings-skadad
volym av sågutbytet, %

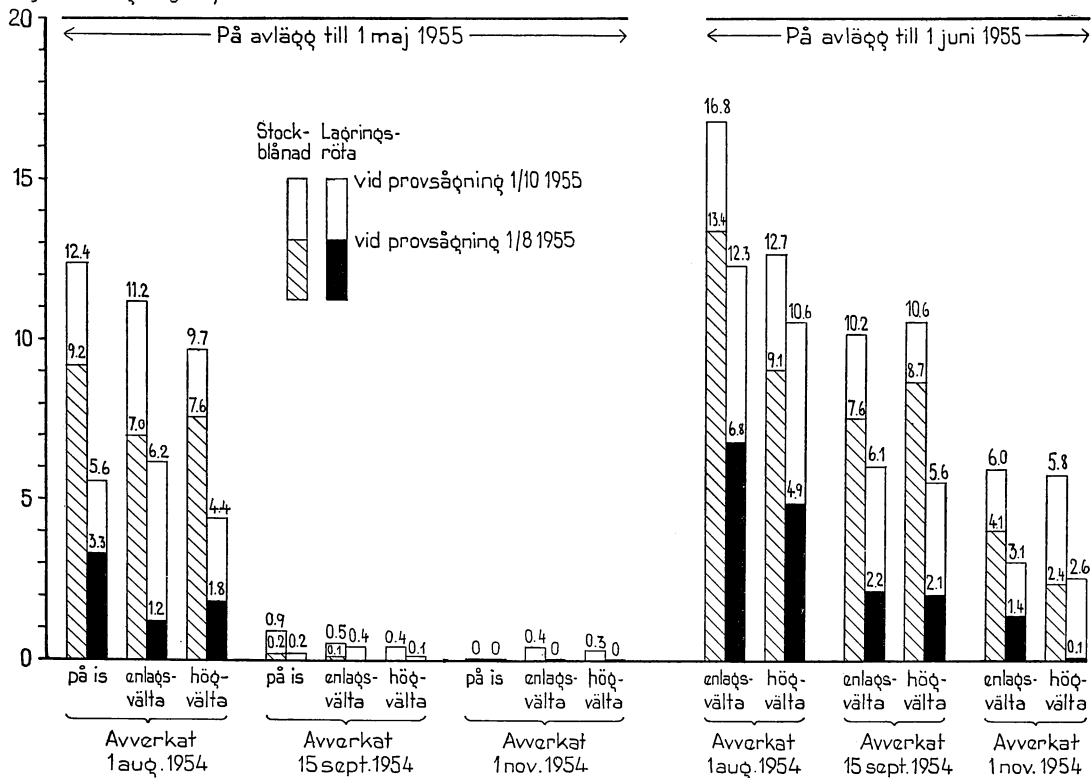


Fig. 10. Skador genom stockblånad och lagringsröta i 7—8" furusågtimmer, avverkat vid olika tidpunkter och helbarkat 1 februari 1955 samt upplagt på olika sätt på avlägg före vattenläggningen resp. 1 maj och 1 juni samma år. Skadorna registrerade vid provsågningar 1 augusti och 1 oktober 1955. Försök IV, 1954—55. Jfr tab. 3.

Damage due to log blue stain and storage decay in 7—8" pine saw timber felled at different times and clean-barked on February 1, 1955, then piled in different ways at landings before being transferred to water on May 1 and June 1, respectively. Damage recorded at test sawings on August 1 and October 1, 1955. Experiment IV, 1954—55. Cf. table 3.

Figure text cf. fig. 9.

Av de utförda provsågningarnas resultat, som redovisas i fig. 11, framgick, att en synnerligen god överensstämmelse förelåg mellan dessa och den okulära bedömningen av skadorna (fig. 9 och 10). Av provsågningarna av de med kemiska preparat behandlade stockarna framgick, att intet säkert skydd erhållits mot svampskador genom något av de prövade medlen. I de inre delarna av de stockar, som behandlats med »Antrosit», syntes dock lagringsrötan ha hållits något tillbaka i timmer som barkats och behandlats omedelbart efter avverkningen (jfr Björkman 1953).

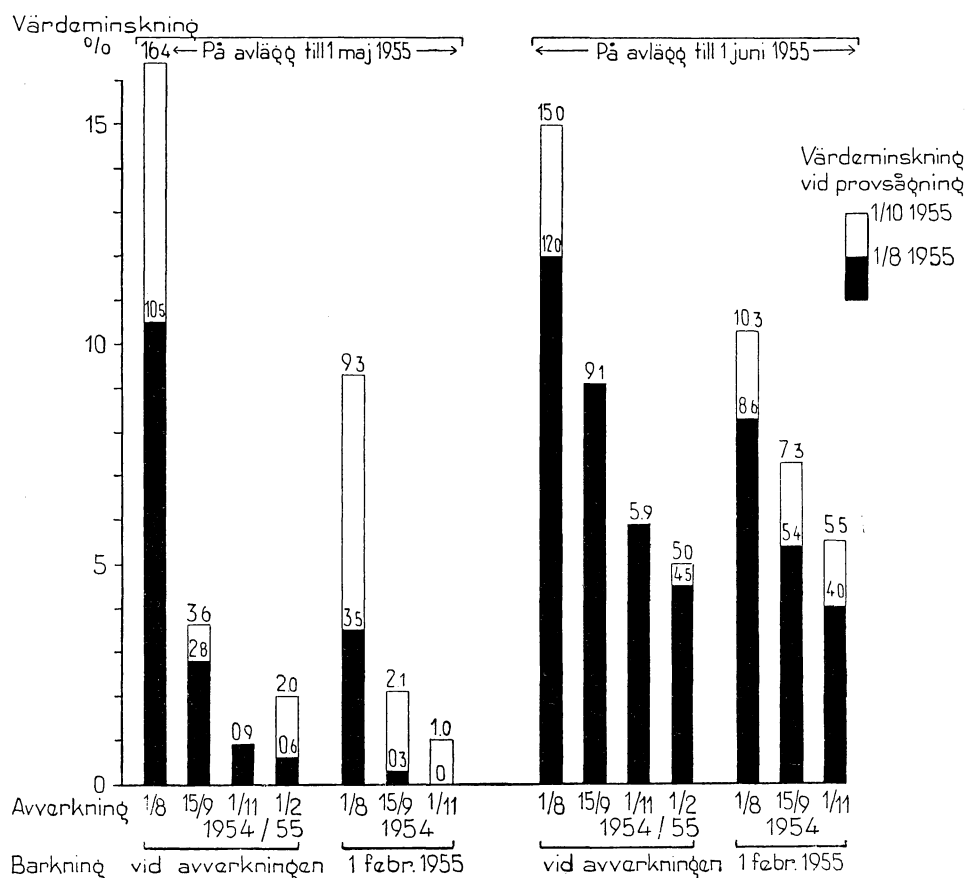


Fig. 11. Värde­minskning genom sprickor, stockblånad och lagringsröta i samband med flottning i 7—8" furusågtimmer, avverkat vid olika tidpunkter och helbarkat omedelbart efter avverkningen, resp. 1 februari 1955. Varje stapel representerar den faktiska värde­minskningen av centrumutbytet (med utgångspunkt från verkets verkliga kvalitet) för stockar, som upplagts på olika sätt på avlägg före vattenläggningen (värdena för stockar på isavlägg, i enlagsvälta samt i högvälta sammanslagna, jfr fig. 9 och 10 samt tab. 3). Försök IV, 1954—55.

Depreciation due to cracks, log blue stain and storage decay associated with floating in 7—8" pine saw timber felled at different times and clean-barked either immediately or on February 1, 1955. Each column represents the actual depreciation with respect to the planks (on basis of true original quality) for logs stacked in different ways at landings before being put into water (the values for logs piled on ice, in single layers and in large piles combined; cf. figs. 9 and 10 and table 3). Experiment IV, 1954—55. Figure text cf. fig. 9. Värde­minskning = depreciation. Barkning = barking.

Tab. 3. Procentuellt sågutbyte samt faktisk värdeminskning (jfr tab. 2) genom sprickor, stockblånad och lagringsröta beträffande centrumutbytet (plank) i 7—8" furusågtimmer avverkat vid olika årtider och barkat omedelbart efter avverkningen resp. 1 februari 1955 samt upplagt på is, i enlagsvälter eller i högvälter på land före vattenrullningen resp. 1 maj (betr. isavlagt timmer 20 april) och 1 juni 1955.

Provsågning 1 augusti och 1 oktober 1955. Försök IV, 1954—55. Jfr fig. 11. Följande priser (1955) ha använts vid beräkningarna: för o/s 1.100 kr per std, för V 1.000 kr samt för VI 840 kr per std.

Percentual sawing yield and actual depreciation (cf. table 2) due to cracks, log blue stain and storage decay with respect to the planks in 7—8" pine saw timber felled at different times, barked immediately or on February 1, 1955, then stacked on ice, in single layers or in large piles on land before being transferred to water on May 1 (April 20 for ice-piled logs) and June 1, 1955 respectively.

Test sawing on August 1 and October 1, 1955, Experiment IV, 1954—55. Cf. fig. 11. The calculations are based on the following prices (1955): Unsorted (first quality) 1.100 kr per standard, V 1.000 kr, and VI 840 kr.

Is = ice. Enlagsvälta = test logs in one layer. Högvälta = large pile on land.

Avverkning Felling	Barkning Barking	Avläggstyp Type of landing	Vattenläggning Water-laying	Provsågning Test sawing	Procentuellt sågutbyte Percentual sawing yield			Faktisk värdeminskning Actual depreciation		
					o/s	V	VI	%	öre/f ³	kr/std
1/8 -54	1/8 -54	Is	20/4 -55	1/8 -55	—	100	—	9.1	60	100
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	—	90	10	10.5	70	116
		Högvälta	» »	» »	—	80	20	11.8	79	130
		Is	20/4 »	1/10 »	—	35	65	18.2	121	200
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	—	80	20	11.8	79	130
		Högvälta	» »	» »	—	30	70	19.1	128	210
15/9 -54	15/9 -54	Is	20/4 »	1/8 »	67	33	—	3.0	20	33
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	60	40	—	3.6	24	40
		Högvälta	» »	» »	80	20	—	1.8	12	20
		Is	20/4 »	1/10 »	61	39	—	3.5	24	39
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	50	50	—	4.5	30	50
		Högvälta	» »	» »	70	30	—	2.7	18	30
1/11 -54	1/11 -54	Is	20/4 »	1/8 »	94	6	—	0.5	4	6
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	75	25	—	2.3	15	25
		Högvälta	» »	» »	100	—	—	—	—	—
		Is	20/4 »	1/10 »	94	6	—	0.5	15	25
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	80	20	—	1.8	12	20
		Högvälta	» »	» »	100	—	—	—	—	—
1/2 -55	1/2 -55	Is	20/4 »	1/8 »	100	—	—	—	—	—
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	80	20	—	1.8	12	20
		Högvälta	» »	» »	100	—	—	—	—	—
		Is	20/4 »	1/10 »	100	—	—	—	—	—
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	70	20	10	4.2	28	46
		Högvälta	» »	» »	80	20	—	1.8	12	20

Avverk- ning <i>Felling</i>	Barkning <i>Barking</i>	Avläggstyp <i>Type of landing</i>	Vatten- läggning <i>Water- laying</i>	Provsåg- ning <i>Test sawing</i>	Procentuellt sågutbyte <i>Percentual sawing yield</i>			Faktisk värdeminskning <i>Actual depreciation</i>		
					o/s	V	VI	%	öre/f³	kr/std
1/8 -54	1/8 -54	Enlagsvälta	1/6 »	1/8 »	—	70	30	13.6	91	150
		Högvälta	» »	» »	—	90	10	10.5	70	116
		Enlagsvälta	» »	1/10 »	—	50	50	16.4	109	180
		Högvälta	» »	» »	—	70	30	13.6	91	150
15/9 -54	15/9 -54	Enlagsvälta	» »	1/8 »	—	100	—	9.1	60	100
		Högvälta	» »	» »	—	100	—	9.1	60	100
		Enlagsvälta	» »	1/10 »	10	90	—	8.2	55	90
		Högvälta	» »	» »	20	80	—	7.3	48	80
1/11 -54	1/11 -54	Enlagsvälta	» »	1/8 »	30	70	—	6.4	42	70
		Högvälta	» »	» »	40	60	—	5.4	36	60
		Enlagsvälta	» »	1/10 »	30	70	—	6.4	42	70
		Högvälta	» »	» »	70	30	—	2.7	18	30
1/2 -55	1/2 -55	Enlagsvälta	» »	1/8 »	50	50	—	4.5	30	50
		Högvälta	» »	» »	50	50	—	4.5	30	50
		Enlagsvälta	» »	1/10 »	20	80	—	7.3	48	80
		Högvälta	» »	» »	70	30	—	2.7	18	30
1/8 -54	1/2 -55	Is	20/4 »	1/8 »	65	35	—	3.2	21	35
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	60	40	—	3.6	24	40
		Högvälta	» »	» »	60	40	—	3.6	24	40
		Is	20/4 »	1/10 »	15	85	—	7.3	52	85
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	—	87	13	10.1	73	120
		Högvälta	» »	» »	—	90	10	10.5	70	116
15/9 -54	1/2 -55	Is	20/4 »	1/8 »	100	—	—	—	—	—
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	90	10	—	0.9	6	10
		Högvälta	» »	» »	100	—	—	—	—	—
		Is	20/4 »	1/10 »	80	20	—	1.8	12	20
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	60	40	—	3.6	24	40
		Högvälta	» »	» »	90	10	—	0.9	6	10
1/11 -54	1/2 -55	Is	20/4 »	1/8 »	100	—	—	—	—	—
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	100	—	—	—	—	—
		Högvälta	» »	» »	100	—	—	—	—	—
		Is	20/4 »	1/10 »	89	11	—	1.0	6	11
		Enlagsvälta	1/5 »	» »	88	12	—	1.9	7	12
		Högvälta	» »	» »	63	37	—	3.4	22	37
1/8 -54	1/2 -55	Enlagsvälta	1/6 »	1/8 »	—	100	—	9.1	60	100
		Högvälta	» »	» »	10	90	—	8.2	55	90
		Enlagsvälta	» »	1/10 »	10	60	30	12.7	85	140
		Högvälta	» »	» »	13	87	—	7.9	53	87
15/9 -54	1/2 -55	Enlagsvälta	» »	1/8 »	30	70	—	6.4	42	70
		Högvälta	» »	» »	50	50	—	4.5	30	50
		Enlagsvälta	» »	1/10 »	20	80	—	7.3	48	80
		Högvälta	» »	» »	20	80	—	7.3	48	80
1/11 -54	1/2 -55	Enlagsvälta	» »	1/8 »	40	60	—	5.4	36	60
		Högvälta	» »	» »	70	30	—	2.7	18	30
		Enlagsvälta	» »	1/10 »	30	70	—	6.4	42	70
		Högvälta	» »	» »	50	50	—	4.6	30	50

KAPITEL V

Blånads- och rötskador i höst- och vinteravverkat tall- och grantimmer, barkat vid olika tidpunkter och irullat i flottled 1 maj resp. 1 juni samt förvarat på olika sätt vid sågverket

Försök V, 1955/56

För att erhålla ett större material för slutsatser rörande den lämpligaste avverknings-, barknings- och lagringstiden för sågtimmer med hänsyn till risken för lagringsskador upprepades föregående års försök med några mindre förändringar, och dessutom tillkom i det nya försöket även grantimmer som förut icke undersökts. I några parallellserier med tall- och grantimmer, avverkat 15 september 1955 och 15 februari 1956, prövades dessutom ytterligare några kemiska preparat, nämligen »Logsil» (Bönne-lyche & Thurö AB, Malmö) och »Hylosan» (Centralbolaget för kemiska industrier, Stockholm).

Timrets förvaring vid sågverket, som alltid är ett synnerligen aktuellt problem, upptogs även till undersökning med användande av samma slags virke, som ingick i försöket med varierade avverknings- och barkningstider. Timmerundersökningarna 1955/56 uppdelades sålunda i ett »avverkningsförsök» och ett »lagringsförsök».

De frågor dessa försök avsågo att belysa voro sålunda följande:

1. Kan man avverka sågtimmer hela hösten utan risk för större lagringsskador än vid vinteravverkning?
2. Inverkar tidpunkten för barkningen av timret på lagringsskadornas utbildning?
3. Hur bör timret behandlas efter avverkningen för att ej lagringsskador skola uppkomma?
 - a. När bör timret lämpligen vattenläggas i flottleden?
 - b. Hur länge och på vilket sätt kan timret utan risk för skador förvaras i flottled?
 - c. Hur bör timret skyddas vid sågverket?
 - d. Kan anläggning av blånads- och rötskador förhindras genom behandling av timret med kemiska preparat?

A. Avverkningsförsök.

Försökets anordning

Försöksvirket uttogs i ett och samma enhetliga tall- resp. granbestånd. Alla försöksstockar hade dimensionen 7—8" i topp, och kärnveden var ungefär lika utbildad. I allmänhet användes mellanstockar, men minst 1 rotstock förekom alltid i varje försökskombination. Försöket anordnades sålunda i princip på samma sätt som det föregående, d.v.s. med ett utvalt homogent försöksmaterial, vari enheter om 5 eller 10 stockar behandlades på samma sätt. I alla tidigare försök hade det visat sig, att mycket enhetliga och likartade skador utvecklades i sådana utvalda stockar, som behandlats lika.

För att undersöka avverkningstidens betydelse skedde avverkningen av försökstimret vid 4 olika tillfällen, nämligen 15 augusti, 15 september och 15 november 1955 samt 15 februari 1956.

Barkningen ägde rum dels omedelbart efter avverkningen, dels i en »obarakad» serie först omkr. 15 februari 1956 i samband med den sista avverkningen.

Timret upplades efter lunningen i enlagsvältor för att erhålla så likformig uttorkning som möjligt i samtliga försöksserier.

Irullningen i vatten skedde dels 1 maj, dels 1 juni såsom i föregående försök. Allt vid dessa båda tidpunkter vattenlagt timmer hölls noga isär vid all senare behandling.

Virkets fuktkvot på över- och undersidan fastställdes regelbundet minst en gång i månaden samt vid varje förändring av stockarnas placering.

Provsågningar utfördes 1 juni, 1 augusti och 1 oktober 1956 på samma sätt som i föregående försök. De vid provsågningarna fixerade skadorna i sågutbyte och bakar uppskattades i november på hela materialet. I diagrammen ha dock endast skadorna genom stockblånad och lagringsröta i bräder och plank medtagits. Insektsskador förekommo icke alls i försöket, eftersom allt timmer barkats före insekternas svärmning. Skador genom sprickbildning ha ej särskilt redovisats på grund av svårigheten att uttrycka dessa i exakta tal. I de procentuella värdeminskningsvärdena ingå emellertid även skador genom sprickbildning.

Försökets resultat

Beträffande förändringarna i fuktkvot hos olika behandlat timmer visade det sig, att timmer som avverkats på hösten och omedelbart barkats hade torkat något långsammare till följande sommar än timmer som barkats senare. Detta resultat står i överensstämmelse med tidigare erfarenheter och beror sannolikt på att en under hösten påbörjad torkning i splintens

Medeltal lagringskadad
volym av sågutbytet, %

Tall

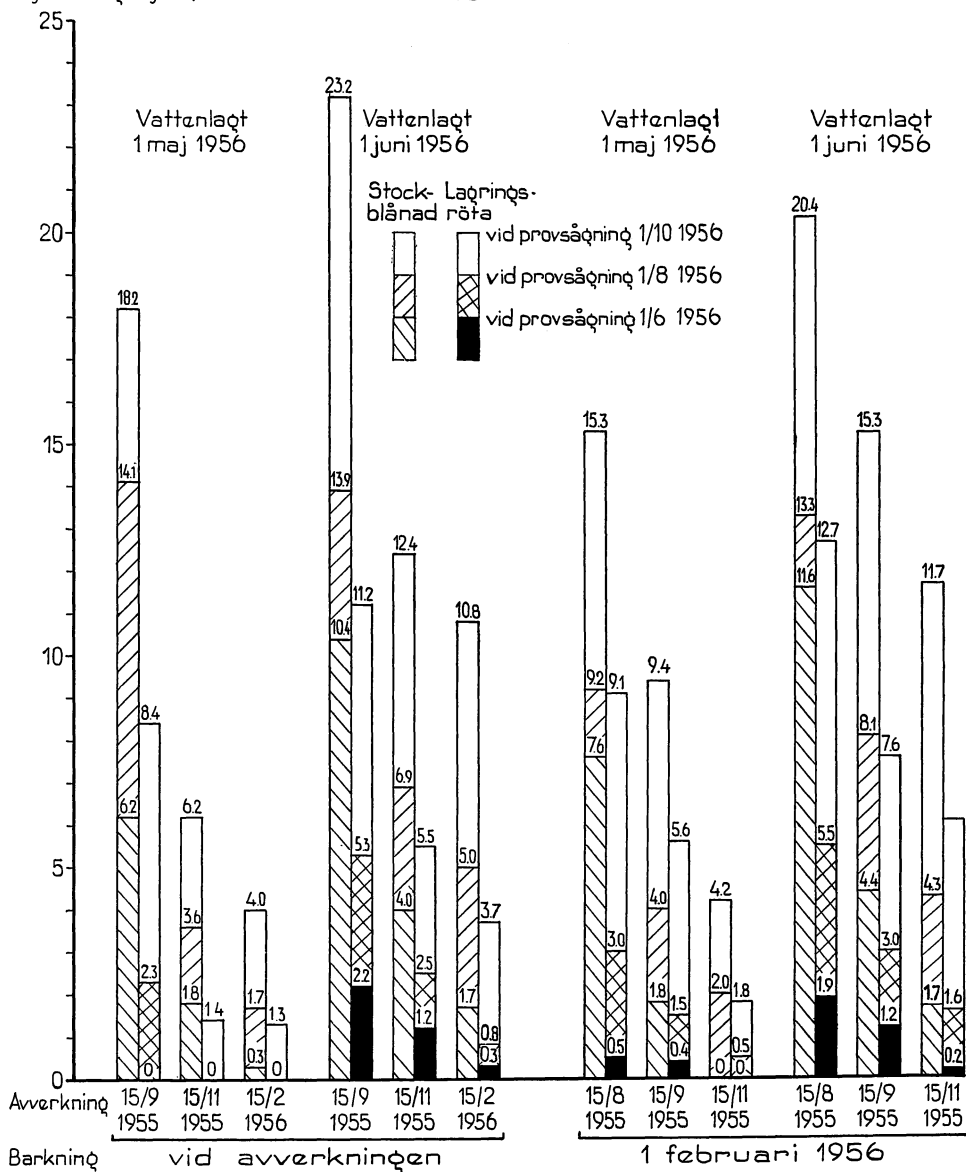


Fig. 12. Skador genom stockblånad och lagringsröta i 7—8" furusågtimmer, avverkat vid olika årtider och barkat omedelbart efter avverkningen resp. 15 februari 1956 samt upplagt i enlagsvältor på land före vattenläggning resp. 1 maj och 1 juni samma år. Skadorna registrerade vid provsågningar 1 juni, 1 augusti och 1 oktober 1956. Försök V, 1955—56. Jfr. tab. 4.

Damage due to log blue stain and storage decay in 7—8" pine saw timber felled at different times of the year and barked either immediately or on February 15, 1956, then stacked in small piles (one layer) on land before being transported to water on May 1 and June 1 respectively. Damage recorded at test sawings on June 1, August 1 and October 1, 1956. Experiment V, 1955—56. Cf. table 4.

Figure text cf. figs. 9 and 11.

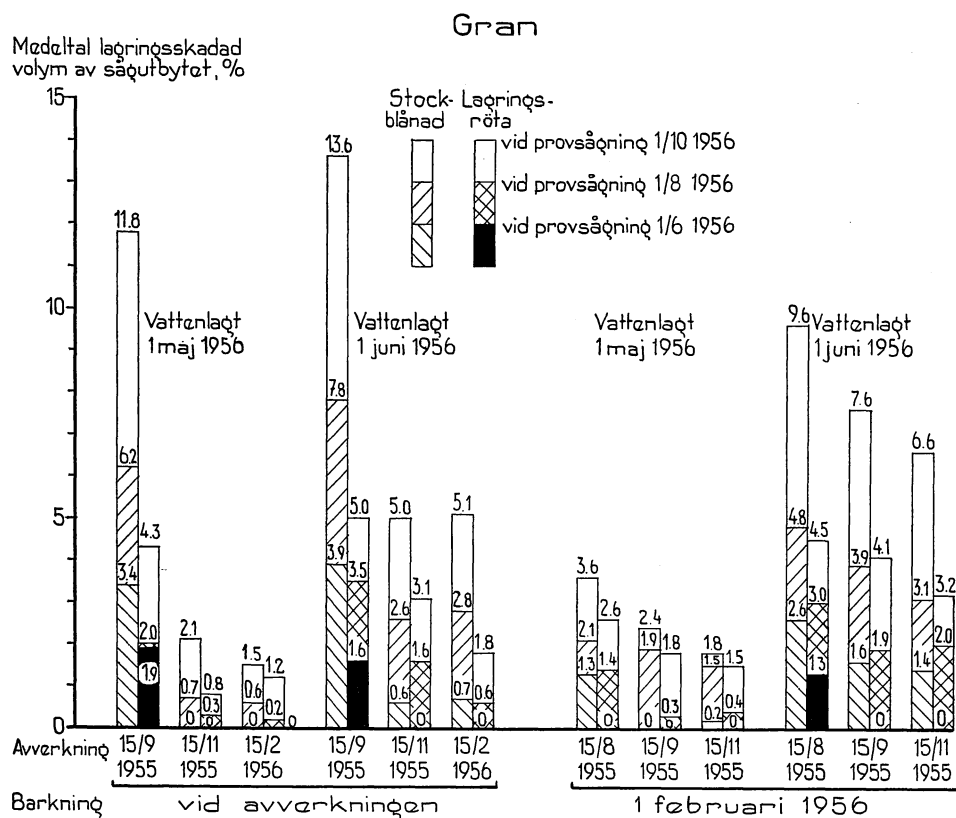


Fig. 13. Skador genom stockblånad och lagringsröta i 7—8" gransågtimmer, avverkat vid olika årtider och barkat omedelbart efter avverkningen resp. 15 februari 1956 samt upplagt i enlagsvältor på land före vattenläggning resp. 1 maj och 1 juni samma år. Skadorna registrerade vid provsågningar 1 juni, 1 augusti och 1 oktober 1956. Försök V, 1955—56. Jfr tab. 4.

Damage due to log blue stain and storage decay in 7—8" spruce saw timber felled at different times of the year and barked either immediately or on February 15, 1956, then kept in single layers on land before being put into water on May 1 and June 1 respectively. Damage recorded at test sawings on June 1, August 1 and October 1, 1956. Experiment V, 1955—56. Cf. table 4.

Figure text cf. figs. 9 and 11.

yttersta skikt medför en tunn ytlig zon av torr ved, genom vilken vattenavgivningen från splintens inre delar är försvårad då den huvudsakliga torkningen begynner följande vår (jfr Nylinder 1955, Björkman 1958, fig. 33). En gammal erfarenhet är också, att sådant på hösten barkat virke flyter sämre än vinteravverkat virke av samma slag, som irullas samtidigt följande vår. Av fuktkvotsbestämningarna, som här av utrymmesskäl icke i detalj redovisas, framgick vidare, att skillnaden i fuktkvot i olika behandlat timmer helbarkat 15 februari var tämligen obetydlig längre fram

Tab. 4. Procentuellt sågutbyte samt faktisk värdeminskning i procent (jfr tab. 2) genom sprickor, stockblånad och lagringsröta i 7—8" furu- och gransågtimmer, avverkat vid olika årtider och barkat omedelbart efter avverkningen resp. 15 februari 1956 samt upplagt i enlagsvältor på land före vattenläggning resp. 1 maj och 1 juni 1956. Skadorna registrerades vid provsågningar 1 juni, 1 augusti och 1 oktober 1956. Försök V, 1955—56. Jfr fig. 12 och 13.

Följande priser (1956) ha använts vid beräkningarna: för furu: plank o/s 1.190 kr per std, V 980 kr, VI 800 kr samt bräder o/s 1.475 kr per std, V 965 kr, VI 800 kr; för gran: plank o/s 1.075 kr per std, V 990 kr, VI 800 kr samt bräder o/s 1.130 kr per std, V 965 kr, VI 800 kr. C:a 75 % plank och 25 % bräder.

Percentual sawing yield and actual depreciation in percent (cf. table 2) due to cracks, log blue stain and storage decay in 7—8" pine and spruce saw timber, felled at different times, barked immediately or on February 15, 1956; then kept in single layers on land before being transferred to water on May 1 and June 1, 1956 respectively. Damage recorded at test sawings on June 1, August 1 and October 1, 1956. Experiment V. Cf. figs. 12 and 13.

The calculations are based on the following prices (1956): Pine planks: unsorted 1.190 kr per standard, V 980 kr, VI 800 kr; pine boards: unsorted 1.475 kr per standard, V 965 kr, VI 800 kr; spruce planks: unsorted 1.075 kr per standard, V 990 kr, VI 800 kr; spruce boards: unsorted 1.130 kr per standard, V 965 kr, VI 800 kr. Planks amounted to about 75 per cent; boards 25 per cent.

Av- verk- ning <i>Fell- ing</i>	Bark- ning <i>Bark- ing</i>	Vat- ten- lägg- ning <i>Wa- ter- lay- ing</i>	Prov- sågning <i>Test sawing</i>	Procentuellt sågutbyte <i>Percentual sawing yield</i>												Faktisk värde- minsk- ning % <i>Actual depre- ciation %</i>
				Utan hänsyn till lagringsskador <i>Disregarding storage damage</i>						Med hänsyn till lagringsskador <i>Allowing for storage damage</i>						
				Plank <i>Planks</i>			Bräder <i>Boards</i>			Plank <i>Planks</i>			Bräder <i>Boards</i>			
				o/s	V	VI	o/s	V	VI	o/s	V	VI	o/s	V	VI	
TALL <i>Pine</i>																
15/9 -55	15/9 -55	1/5 -56	1/6 -56	60	40	—	43	43	14	20	70	10	14	57	29	9.1
		» »	1/8 »	100	—	—	67	33	—	30	50	20	33	34	33	15.0
		» »	1/10 »	80	20	—	77	23	—	60	30	10	46	23	31	7.2
15/11 -55	15/11 -55	» »	1/6 »	40	60	—	22	67	11	40	60	—	22	67	11	0
		» »	1/8 »	70	30	—	46	36	18	60	40	—	36	36	28	2.5
		» »	1/10 »	70	30	—	27	73	—	30	70	—	18	64	18	6.6
15/2 -56	15/2 -56	» »	1/6 »	20	80	—	10	90	—	20	80	—	10	90	—	0
		» »	1/8 »	80	20	—	25	75	—	70	30	—	12	88	—	2.5
		» »	1/10 »	—	100	—	—	90	10	—	90	10	—	70	30	1.5
15/9 -55	15/9 -55	1/6 -56	1/6 -56	60	40	—	64	36	—	—	90	10	—	18	82	16.7
		» »	1/8 »	90	10	—	79	21	—	10	60	30	15	20	65	22.0
		» »	1/10 »	70	30	—	67	33	—	70	30	—	—	22	78	20.1
15/11 -55	15/11 -55	» »	1/6 »	50	50	—	27	73	—	50	50	—	27	73	—	0
		» »	1/8 »	30	70	—	23	62	15	10	90	—	15	47	38	4.0
		» »	1/10 »	50	50	—	40	60	—	20	70	10	20	40	40	7.8
15/2 -56	15/2 -56	» »	1/6 »	50	50	—	23	69	8	50	50	—	23	69	8	0
		» »	1/8 »	20	80	—	22	45	33	10	90	—	22	11	67	2.3
		» »	1/10 »	40	60	—	30	60	10	—	80	20	—	50	50	10.9

Av- verk- ning <i>Fell- ing</i>	Bark- ning <i>Bark- ing</i>	Vat- ten- lägg- ning <i>Wa- ter- lay- ing</i>	Prov- sågning <i>Test sawing</i>	Procentuellt sågutbyte <i>Percentual sawing yield</i>												Faktisk värde- minsk- ning % <i>Actual depre- ciation %</i>			
				Utan hänsyn till lagringsskador <i>Disregarding storage damage</i>									Med hänsyn till lagringsskador <i>Allowing for storage damage</i>						
				Plank <i>Planks</i>			Bräder <i>Boards</i>			Plank <i>Planks</i>			Bräder <i>Bourds</i>						
				o/s	V	VI	o/s	V	VI	o/s	V	VI	o/s	V	VI				
15/8 -55	15/2 -56	1/5 -56 » » » » » » » » » »	1/6 -56 1/8 » 1/10 » 1/6 » 1/8 » 1/10 »	20 40 50 80 60 100	80 60 50 20 40 —	— — — — — —	31 27 64 50 45 64	61 73 36 50 45 36	8 — — — 10 —	20 20 10 60 40 40	60 70 60 40 30 60	20 10 30 — 10 —	69 9 29 38 36 45	31 55 21 62 — 19	5.3 6.2 12.5 3.7 2.2 10.7				
15/9 -55	15/2 -56	» » » » » » » » » » » »	1/6 » 1/8 » 1/10 » 1/6 » 1/8 » 1/10 »	30 40 60 80 30 50	70 60 60 20 70 50	— — — — — —	36 21 50 21 79 44	64 36 50 64 79 56	— — — — — —	30 40 60 40 30 50	70 40 60 30 70 50	— — — — — 20	36 45 19 64 21 23	64 19 36 64 21 56	0 1.0 5.8				
15/8 -55	15/2 -56	1/6 -56 » » » » » » » » » »	1/6 -56 1/8 » 1/10 » 1/6 » 1/8 » 1/10 »	20 50 40 30 30 50	80 50 60 60 70 50	— — — 10 — —	50 55 50 11 44 56	50 45 50 67 45 44	— — — 22 11 —	— — 60 10 — 60	90 90 60 70 70 60	10 10 40 20 30 20	— 18 — — 44 12	62 37 50 67 11 33	38 45 50 33 45 55	9.0 12.1 16.2 4.9 7.8 20.2			
15/9 -55	15/2 -56	» » » » » » » » » » » »	1/6 » 1/8 » 1/10 » 1/6 » 1/8 » 1/10 »	60 50 40 30 50 50	40 50 60 70 50 50	— — — — — —	56 50 50 50 50 60	44 44 44 44 50 40	— — — — — —	— 100 — — — 10	40 — — — — 70	— — — — 20 20	56 20 40 20 40 40	33 40 40 40 20 40	12 40 40 40 40 40	0.3 10.3 10.1			
GRAN <i>Spruce</i>																			
15/9 -55	15/9 -55	1/5 -56 » » » » » » » » » »	1/6 -56 1/8 » 1/10 » 1/6 » 1/8 » 1/10 »	100 100 90 90 100 100	— — 10 10 — —	— — — — — —	78 91 55 — 67 85	22 9 45 100 33 15	— — — — — —	80 50 10 80 80 70	20 50 70 20 20 30	— — 20 — — —	56 55 36 — 58 46	33 — 18 67 25 23	11 45 46 33 17 31	2.4 6.0 9.7 1.8 3.9 4.4			
15/2 -56	15/2 -56	» » » » » » » » » » » »	1/6 » 1/8 » 1/10 » 1/6 » 1/8 » 1/10 »	100 80 20 100 80 100	— 20 — — — —	— — — — — —	50 70 30 85 20 58	38 30 15 15 20 42	12 — — — — —	90 80 50 30 70 30	10 20 70 — — 70	— — — — — —	50 30 47 45 19 27	38 20 38 45 27 40	12 20 15 50 54 33	0.6 1.5 4.3			
15/9 -55	15/9 -55	1/6 -56 » » » » » » » » » »	1/6 -56 1/8 » 1/10 » 1/6 » 1/8 » 1/10 »	80 100 100 100 100 80	20 — — — — 20	— — — — — —	71 91 82 45 73 80	29 9 9 55 27 20	— — 9 — — —	80 40 20 80 40 50	20 60 80 20 60 50	— — — — — —	42 45 19 45 27 50	29 — 27 45 40 —	29 55 54 10 33 50	2.1 7.2 8.7 1.6 6.4 4.7			
15/2 -56	15/2 -56	» » » » » » » » » » » »	1/6 » 1/8 » 1/10 » 1/6 » 1/8 » 1/10 »	40 100 — — — 100	60 — — — — —	— — — — — —	10 50 50 58 20 42	80 80 80 80 20 42	10 — — — — —	30 70 80 70 — 30	70 — — — — 70	— — — — — —	— 60 10 30 25 42	60 40 60 60 40 21	2.1 9.8 6.6				

Av- verk- ning <i>Fell- ing</i>	Bark- ning <i>Bark- ing</i>	Vat- ten- lägg- ning <i>Wa- ter- lay- ing</i>	Prov- sågning <i>Test sawing</i>	Procentuellt sågutbyte <i>Percentual sawing yield</i>												Faktisk värde- minsk- ning % <i>Actual depre- ciation %</i>
				Utan hänsyn till lagringsskador <i>Disregarding storage damage</i>						Med hänsyn till lagringsskador <i>Allowing for storage damage</i>						
				Plank <i>Planks</i>			Bräder <i>Boards</i>			Plank <i>Planks</i>			Bräder <i>Boards</i>			
				o/s	V	VI	o/s	V	VI	o/s	V	VI	o/s	V	VI	
15/8 -55	15/2 -56	1/5 -56	1/6 -56	100	—	—	50	50	—	70	30	—	40	40	20	2.9
		» »	1/8 »	80	20	—	75	25	—	40	60	—	50	17	33	4.4
		» »	1/10 »	100	—	—	100	—	—	20	80	—	25	25	50	9.3
15/9 -55	15/2 -56	» »	1/6 »	100	—	—	89	11	—	100	—	—	78	22	—	0.4
		» »	1/8 »	100	—	—	40	60	—	80	20	—	30	50	20	2.3
		» »	1/10 »	90	10	—	78	22	—	40	60	—	33	56	11	5.0
15/11 -55	15/2 -56	» »	1/6 »	100	—	—	75	25	—	100	—	—	38	50	12	1.8
		» »	1/8 »	100	—	—	69	31	—	90	10	—	38	50	12	2.2
		» »	1/10 »	100	—	—	86	14	—	90	10	—	64	29	7	1.7
15/8 -55	15/2 -56	1/6 »	1/6 -56	90	10	—	50	50	—	60	40	—	33	—	67	4.9
		» »	1/8 »	80	20	—	87	13	—	30	70	—	24	38	38	9.4
		» »	1/10 »	100	—	—	89	11	—	20	70	10	22	—	78	11.4
15/9 -55	15/2 -56	» »	1/6 »	70	30	—	57	43	—	60	30	10	43	43	14	3.0
		» »	1/8 »	100	—	—	70	30	—	40	60	—	30	10	60	7.2
		» »	1/10 »	100	—	—	75	25	—	10	80	10	63	12	25	8.0
15/11 -55	15/2 -56	» »	1/6 »	100	—	—	80	20	—	80	20	—	40	20	40	4.1
		» »	1/8 »	90	10	—	92	8	—	20	70	10	23	31	46	11.4
		» »	1/10 »	100	—	—	69	31	—	10	80	10	23	31	46	11.8

på sommaren. I helbarkade stockar — även då de ligga i vatten — fortgår torkningen såsom förut nämnts på översidan under fibermättnadspunkten med kraftig sprickbildning som följd särskilt hos grantimmer. Liksom i tidigare försök kunde emellertid konstateras, att vattenläggning av timret så tidigt som möjligt var det bästa sättet att förhindra uppkomsten av djupgående sprickor. Undersidan av stockarna upptog åter vatten efter irullningen, i början något långsammare beträffande timmer som legat länge på land, men skillnaderna voro i de flesta fall icke signifikanta.

Beträffande skadorna genom stockblånad och lagringsröta visade det sig — såsom framgår av fig. 12 och 13 — att dessa blevo större i furusågtimmer än i grantimmer, större vid mycket tidig avverkning (15 augusti) och större vid tidigare höstavverkning (15 september) än vid senare (15 november). Avverkning i februari visade sig dock icke medföra något nämnvärt ökat skydd mot skador i jämförelse med avverkning i november.

Den i föregående försök iakttagna tydliga skillnaden mellan omedelbart efter avverkningen under hösten barkat timmer och senare under vintern barkat timmer vad skadefrekvensen beträffar (fig. 9 och 10) fram-

trädde ej så tydligt i försök V, ehuru tendensen var tydligt märkbar (fig. 12 och 13). En jämförelse med resultaten i föregående försök visar mycket lägre skadefrekvens överhuvud taget i detta beträffande motsvarande timmer behandlat på samma sätt. Denna erfarenhet understryker vikten av att en upprepning av försök av detta slag sker under olika år med olika klimatiska förutsättningar för utbildning av t. ex. stockblånad.

Provsågningarnas resultat ha sammanställts i tab. 4.

Beträffande de med kemiska medel behandlade stockarna kunde icke någon markant minskning i blånads- eller rötförekomst konstateras. En svag tendens till mindre svampskador kunde emellertid iakttagas i timmer behandlat med »Hylosan» och till mindre sprickbildning i »Logsil»-behandlat virke.

B. Lagringsförsök.

Försökets anordning

Samma slags tall- och grantimmer användes som i »avverkningsförsöket». Allt material var dock avverkat endast vid ett tillfälle, nämligen 15 februari 1956 och samtidigt helbarkat.

Försökstimret lades i vatten dels den 1 maj och dels den 1 juni. En delkvantitet av varterdera slaget fick ligga orörd i vatten, d. v. s. lösflottad utan någon särskild behandling ända till provsågningen, medan andra delkvantiteter av försöksvirket blevo vattenbegjutna enligt *Runbäck* (1933) från resp. 1 maj, 1 juni och 1 juli 1956. Ytterligare andra lika stora delkvantiteter försökstimmer nedsänktes helt under vatten vid samma tidpunkter. Se fig. 14 och 15. Varje delkvantitet omfattade i försökets slutskede 20 st. resp. tall- och granstockar.

Fuktighetens variationer i försöksvirket registrerades även i detta fall genom vägning och torkning av uttagna borrhånsprov; de erhållna fukt-kvotvärdena visade sig emellertid så varierande, att de icke kunde läggas till grund för medeltalsberäkningar med anspråk på tillförlitlighet.

Skadefrekvensen i försöksmaterialet vad stockblånad och lagringsröta beträffar har sammanställts i fig. 14 och 15.

Provsågningar utfördes 1 juni, 1 augusti och 1 oktober på samma sätt som i tidigare försök.

Försökets resultat

Av fig. 14 och 15 framgår, att det försökstimmer som vattenlades så tidigt som 1 maj ej blev nämnvärt skadat efter 1 månad i vatten. Efter längre tids lösflottning tilltogo dock skadorna proportionellt med lagringstiden. Om samma slags timmer nedsänktes helt under vatten redan 1 juni, upp-

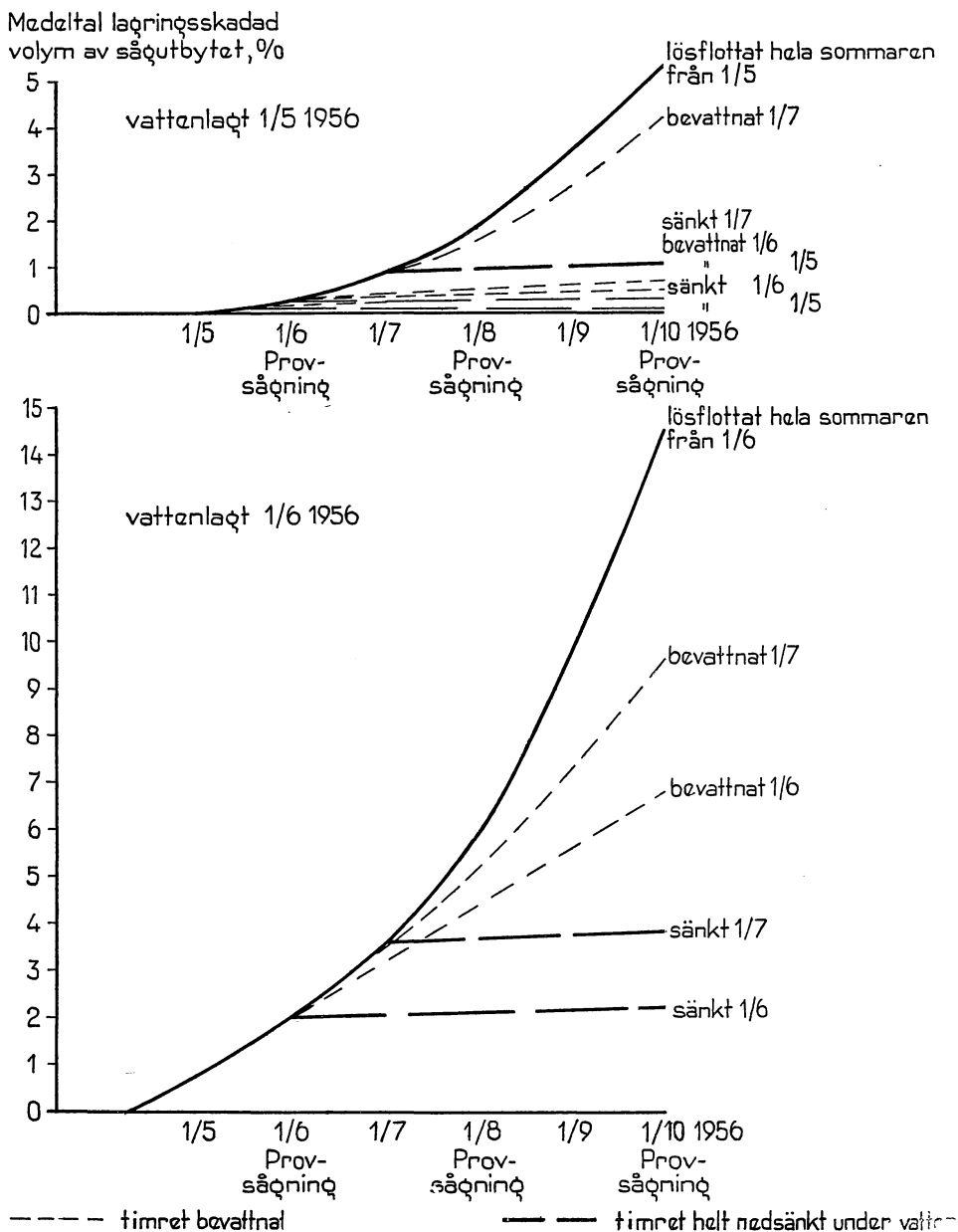


Fig. 14. Skador genom stockblånad och lagringsröta i 7—8" furusågtimmer, avverkat och helbarkat 15 februari 1956 samt upplagt i enlagsvälta på land före vattenläggning resp. 1 maj och 1 juni samma år och därefter förvarat lösflottat i vatten dels på vanligt sätt, dels vattenbegjutet enligt Runbäck från och med resp. 1 maj, 1 juni och 1 juli samt dels helt nedsänkt under vatten från och med samma tidpunkter. Skadorna registrerade vid provsågning 1 oktober 1956. Försök V, 1955—56.

Damage due to log blue stain and storage decay in 7—8" pine saw timber, felled and clean-barked on February 15, 1956, then kept in single layers on land before transferred to water on May 1 and June 1 respectively; during the subsequent loose floating, one lot of logs was left in the normal way, a second lot sprayed with water, in three groups as from May 1, June 1 and July 1 respectively, and a third lot completely submerged in three groups as from the same dates. Damage recorded at test sawing on October 1, 1956. Experiment V, 1955—56.

Figure text cf. fig. 4. Timret bevattnat = the timber sprayed with water. Helt nedsänkt under vatten = completely submerged. Sänkt = submerged. Lösflottat hela sommaren = loose floating during the summer. Provsågning = test sawing.

Medeltal laqrinsskaded
volym av sågutbytet, %

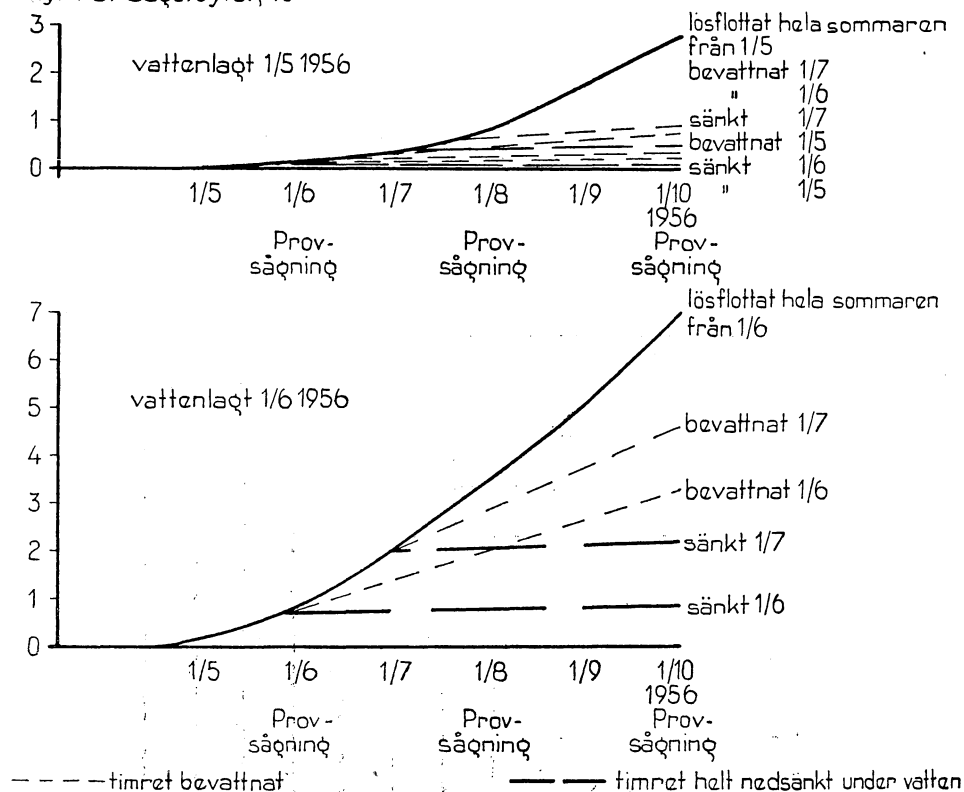
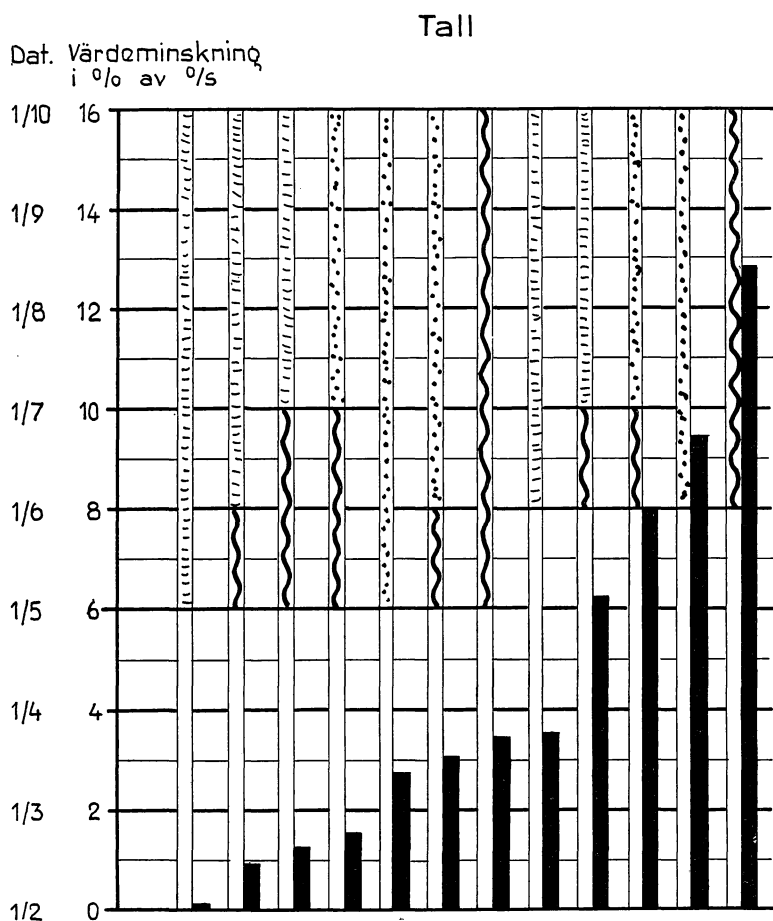


Fig. 15. Skador genom stockblånad och lagringsröta i 7—8" gransågtimmer, avverkat och helbarkat 15 februari 1956 samt upplagt i enlagsvälta på land före vattenläggning resp. 1 maj och 1 juni samma år och därefter förvarat lösflottat i vatten dels på vanligt sätt, dels vattenbegjutet enligt Runbäck från och med resp. 1 maj, 1 juni och 1 juli samt dels helt nedsänkt under vatten från och med samma tidpunkter. Skadorna registrerade vid provsågning 1 oktober 1956. Försök V, 1955—56.

Damage due to log blue stain and storage decay in 7—8" spruce saw timber, felled and clean-barked on February 15, 1956, then kept in single layers on land before being transferred to water on May 1 and June 1 respectively; during the subsequent loose floating, one lot of logs was left in the normal way, a second lot sprayed with water, in three groups as from May 1, June 1 and July 1 respectively, and a third lot completely submerged in three groups as from the same dates. Damage recorded at test sawing on October 1, 1956. Experiment V, 1955—56.

Figure text cf. figs. 4 and 14.

kommo däremot inga som helst skador. Även efter nedsänkning så sent som 1 juli, blevo skadorna obetydliga och ökade icke under förvaringen i vatten. Om i stället motsvarande timmer oavbrutet och omsorgsfullt blev vattenbegjutet från resp. 1 juni och 1 juli, blevo skadorna i det förra fallet obetydliga men i det senare tämligen kraftiga.



Senare vattenlagt timmer (1 juni) hade redan 1 juli erhållit betydande skador, vilka kraftigt ökade under sommaren. De kunde dock effektivt hejdas genom sänkning av timret. Vattenbegjutning omedelbart efter irullningen av sent (1 juni) vattenlagt timmer, som redan erhållit vissa lagringskador, kunde däremot icke i någon större utsträckning hindra ytterligare skadegörelse såsom fallet var i tidigt (1 maj) irullat timmer. Om bevattningen började först omkr. 1 juli — 1 månad efter vattenläggningen — ökade skadorna ytterligare med lagringstidens längd.

Den mycket stora betydelsen av att sågtimmer kommer så tidigt i vatten under våren som möjligt visade sig sålunda äga tillämpning även beträffande förutsättningarna att skydda det mot stockblånad och lagringsröta under förvaringen vid sågverket. Grantimmer visade sig i samtliga fall något mindre ömtåligt än talltimmer.

I fig. 16 har den procentuella maximala värde minskningen av under lag-

Gran

Dat. Värde­minskning
i % av o/s

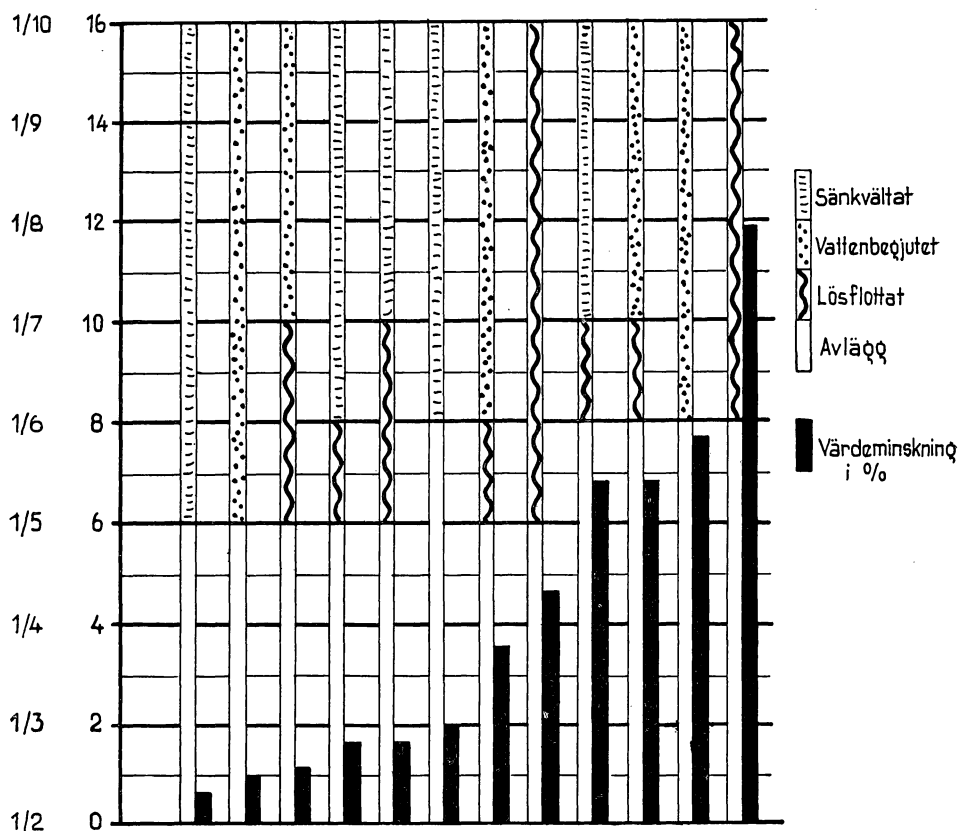


Fig. 16. Värde­minskning genom sprickor, stockblånad och lagringsröta i samband med flottning i 7—8" furu- och gransågtimmer, avverkat och helbarkat 1 februari 1956 samt upplagt i enlagsvälta på land före vattenläggning resp. 1 maj och 1 juni samma år och därefter förvarat lösflottat i vatten dels på vanligt sätt, dels vattenbegjutet enligt Runbäck från och med resp. 1 maj, 1 juni och 1 juli samt dels helt nedsänkt under vatten från och med samma tidpunkter. Skadorna registrerade vid provsågning 1 oktober 1956. Försök V, 1955—56. Jfr fig. 14 och 15. Maximal värde­minskning (lagringsskadorna beräknade med utgångspunkt från o/s ursprungskvalitet).

Depreciation due to cracks, log blue stain and storage decay associated with floating in 7—8" pine and spruce saw timber, felled and clean-barked on February 1, 1956, then kept in single layers on land before being transferred to water on May 1 and June 1 respectively; during the subsequent loose floating, one lot of logs was left in the normal way, a second lot sprayed with water, in three groups, as from May 1, June 1 and July 1 respectively, and a third lot completely submerged, in three groups, as from the same dates. Damage recorded at test sawing on October 1, 1956. Experiment V, 1955—56. Cf. figs. 14 and 15. Maximum depreciation (all timber assumed to have been initially unsorted).

Tall = pine, Spruce = gran. Dat. = date. Sänkvältat = completely submerged. Vattenbegjutet = water sprayed. Lösflottat = loose floating. Värde­minskning = depreciation. Avlägg = landing.

ringen vid industrien olika behandlat tall- och grantimmer sammanställts i översiktlig form. En i stort sett mycket god överensstämmelse råder mellan den vid provsågningen fastställda värdeminskningen och de okulärt uppskattade skadorna genom stockblånad och lagringsröta (jfr fig. 14 och 15).

KAPITEL VI

Sammanfattning och diskussion av försöksresultaten

Flera omständigheter ha under senare år medverkat till att virkesvårdproblemen i samband med flottning av sågtimmer blivit mer aktuella än tidigare. Uthuggningen av den gamla skogen med kärnrikt virke är sålunda nu praktiskt taget fullbordad, varigenom yngre skog med mindre kärnved avverkas och flytbarheten hos flottgodset minskar. Kraftverksbyggen ha alltmer nödvändiggjort uppdämning av vattendragen med försenad flottning som följd och därmed större risk för virkesskador av olika slag. Anhopningen av arbetsuppgifter under våren medför även att önskvärda virkesvårdande åtgärder vid denna tid icke alltid hinna vidtagas.

De föreliggande timmerundersökningarna i Värmland avse icke flytbarhetsförhållandena och den främst i samband därmed aktuella frågan om virkets torkning utan avse att studera de biologiska skador genom svampar, som uppkomma under olika förhållanden vid flottning (fig. 1, 2, 3, jfr fig. 8), och söka anvisa möjliga utvägar till förebyggande av dylika skador. Virkets torkning har ägnats uppmärksamhet endast i den mån denna fråga varit av avgörande betydelse för uppkomsten av skador. De ekonomiska konsekvenserna av lagringsskador i samband med flottning ha beaktats genom provsågningar efter olika behandling av virket. Vid dessa beräkningar har alltid virkesteknisk och praktisk expertis anlitats.

Betydelsen av barkning

Undersökningen omfattade till en början endast vinteravverkat furutimmer och upplades i huvudsak efter mönster av förf:s undersökning av stockblånad och lagringsröta i samma slags timmer i mellersta och övre Norrland (*Björkman* 1946). De vid denna undersökning vunna resultaten ha i stort sett kunnat bekräftas (fig. 4—7, tab. 2). Sålunda har det även i de värmländska undersökningarna visat sig, att obarkat virke är bättre skyddat mot svampskador och givetvis även mot sprickbildning än barkat timmer. Detta gäller dock endast under förutsättning att insektsangrepp under våren och försommaren icke bli för kraftiga. Om så blir fallet föreligger som bekant betydande risk för s. k. insektsblånad, vilken uppkom-

mer genom de sporer eller konidier som införs med skogsinsekter i deras gångsystem under barken och i veden (*Francke-Grosmann* 1952, *Käärik* 1953, m. fl.) men som kan effektivt bekämpas med kemiska medel främst DDT-preparat (*Lekander & Rennerfelt* 1955, 1956). Om avläggsplatsen såsom i de föreliggande försöken ligger tämligen långt från skog, minskas eller elimineras också risken för insektsangrepp, liksom givetvis helt och hållet i helbarkat timmer (jfr *Björkman* 1946).

Vad fläckbarkat timmer beträffar ha de utförda försöken visat, att en något kraftigare uttorkning sker i detta än i motsvarande obarkat virke, vilket kan vara en fördel ur flytbarhetssynpunkt (fig. 6). Den kan emellertid också utgöra en fara för kraftigare svampangrepp om virket förvaras länge på land, i synnerhet över en hel sommar före flottläggning. Användning av denna metod i sådana sammanhang har dock aldrig rekommenderats (jfr *Nenzell* 1955).

I den föreliggande undersökningen har det emellertid också visat sig, att icke heller obarkat timmer vid normal flottning alltid går helt fritt från blånadsskador, ens om insekter icke äro närvarande. Av fig. 6 framgår sålunda, att en icke obetydlig stockblånad utbildats i obarkat talltimmer, som icke angripits av insekter, om irullningen från avlägget skett så sent som 1 juni. Att förhållandena kunna växla under olika år visar emellertid 1952 års motsvarande försök (fig. 4), i vilket inga lagringsskador uppträdde i obarkat timmer ens vid så sen vattenläggning som 11 juni.

Betydelsen av tidig irullning

Överhuvud taget har tidpunkten för vattenläggningen, liksom i de motsvarande norrländska undersökningarna, visat sig ha stor betydelse för uppkomsten av lagringsskador både i obarkat, fläckbarkat och helbarkat timmer av såväl tall som gran. *Som en röd tråd genom alla försök går sålunda, att sen irullning är en synnerligen viktig orsak till uppkomsten av allvarliga skador.* Detta gäller i synnerhet helbarkat virke, för vilket det är särskilt betydelsefullt att det kommer så tidigt som möjligt i vatten. Djupa sprickor med åtföljande blånadsskador uppkomma nämligen i helbarkat timmer som förvaras för länge på land. Dessa skillnader voro mycket påtagliga, och en direkt förbättring av sågutbytets kvalitet kunde iakttagas i praktisk drift de år man i enlighet med de utförda timmerförsökens resultat lyckats få allt timmer i vatten senast i början av maj (jfr tab. 1).

Betydelsen av tidig irullning för förebyggande av lagringsskador har även bekräftats av *Lekander & Rennerfelt* (1955), vilka emellertid anse att sen irullning kan tolereras för obarkat timmer, om blott insekterna hållas borta genom kemikaliebehandling. Såsom förut nämnts gällde detta icke alltid i de utförda försöken, där inga insekter förekommo (se fig. 6). Be-

handling av stockar med kemiska preparat, vilka i och för sig ha god verkan mot såväl blånads- som lagringsrötsvampar, har hittills icke haft önskad effekt i praktiken, i synnerhet ej beträffande sent vattenlagt timmer.

De orienterande försök, som utförts med olika uppläggningssätt för sågtimmer under avläggstiden, visade vad de följande lagringsskadorna i samband med flottningen beträffar, att dessa blivit i stort sett desamma om timret legat på isavlägg, i enlagsvälta eller i nedre delen av högvälta. *Nylinder* (1956) fann, att skadorna inom samma flottningsområde var något större i helbarkat talltimmer som legat på is än i sådant som legat i högvälta medan förhållandet var det omvända beträffande grantimmer.

Landliggning under flottningstiden

Landlagring under flottningssäsongen visade sig medföra stora skador, större ju längre tid förvaringen på land omfattat. I *Lekander & Rennerfelts* försök (1955) arrangerades en landliggningstid för obarkat timmer av endast 14 dagar, varvid skadorna fastställdes vara obetydliga utöver den s. k. insektsblånaden, vilken betecknas som den helt dominerande skadegörelsen. Om man såsom i de föreliggande försöken i stället använder längre landliggningstider under sommaren, som mera motsvara förhållandena i praktiken i samband med vattenreglering eller timrets fastnande på stränder och grund, har det kunnat konstateras att avsevärda skador utbildats (se fig. 4—7). Detta gällde såväl stockblånad som lagringsröta, vilken senare för övrigt utbildas utan insekters förmedling. Förklaringen härtill ligger i den för svamparna — i huvudsak andra blånadssvampar än de insektsburna — gynnsamma halvfuktighet i splinten, som lätt uppkommer under landlagring av veden under sommaren (fig. 4 och 6). Ingångsportar erhålla sådana svampar genom ändytorna samt genom kvisthål och fläckar med avskavd bark. Lagringsröta blev av betydelse först under sommarens senare del, i synnerhet i obarkat virke som förvarats länge på land under flottningssäsongen (fig. 4 och 6), Stockblånad utvecklades däremot under hela sommaren och hösten och alltid mycket kraftigare i tall- än i grantimmer.

Avverkning vid olika tidpunkter

Beträffande den andra huvuduppgiften för de utförda undersökningarna, möjligheten att avverka timmer under hösten för att minska vinterarbetet och undvika stora kostnader för bl. a. snöskottning (jfr *Ekman* 1955), har visats att avverkning i augusti och utrullning i flottled följande vår medförde kraftiga skador och stor nedsättning av sågutbytets värde men att något senare avverkning — i varje fall fr. o. m. 1 november — kunde försvaras inom Klarälvområdet (fig. 9—13, tab. 3 och 4). Det framgick även, att samtidig barkning med hänsyn till risken för lagringsskador icke

bör ske förrän tidigast i november, då all egentlig vidare uttorkning av veden kan förutsättas inställd till följande vårperiod. Vid tidigare barkning kan en begynnande torkning äga rum, som sedermera medför försvårad torkning följande vår (jfr t. ex. *Björkman* 1958, fig. 33).

Av förut publicerade erfarenheter rörande den tidigaste avverkningstiden under hösten, som kan tillåtas, kan särskilt nämnas *Lagerberg, Lundberg & Melins* (1927) resultat beträffande Bergslagen, att sågtimmer utan större risk för skador kan avverkas och lagras i skogen från och med omkring 1 september. Till ungefär samma resultat kom även *Nenzell* (1955) för mellersta Norrlands del.

Lagring vid sågverket

Senare under sommaren och hösten måste i synnerhet helbarkat timmer noga skyddas antingen det lösflottas eller förvaras i buntar. De delar som befinna sig ovan vattnet — och icke minst de som ligga i själva vattenlinjen — äro nämligen starkt utsatta för skador, såsom närmare påvisats i ett flertal tidigare undersökningar.

Den allmänt praktiserade s. k. Runbäck-metoden (*Runbäck* 1933, 1936) med bevattning av sågtimmer, förvarat vid sågverket antingen i vatten eller upplagt på land, som skydd mot sprickbildning och biologiska skador under sommarmånaderna har säkerligen räddat stora värden. Flera exempel på svår skadegörelse ha emellertid iakttagits i sågtimmer trots vattenbegjutning under sommaren och hösten. Anledningen härtill har säkerligen i ett flertal fall främst varit den, att bevattningen ej varit kontinuerlig utan att mer eller mindre långvariga avbrott inträffat t. ex. på grund av kraftig vind, som medfört ensidig vattentillförsel i en riktning, eller flyttning av t. ex. »vattenkanoner» till andra delar av ett större timmerparti.

De utförda undersökningarna med *helbarkat* timmer ha visat, att dessa avbrott i bevattningen icke ensamma behöva vara orsak till de konstaterade svampskadorna i vattenbegjutet timmer, utan att tidpunkten för bevattningens början kan vara av mycket stor betydelse (fig. 14, 15 och 16). Börjar bevattningen tidigt innan ännu djupa sprickor med blånadsinfektion ha uppstått, kan sålunda kontinuerlig vattenbegjutning av översidan av lösflottade stockar effektivt hindra uppkomsten av träbiologiska skador, liksom beträffande översidan av en vattenlagd bunt, vilken i princip bör förhålla sig på samma sätt. Om bevattningen insättes sent (1 juli i försöket), då infektion genom sprickor redan skett, synes vattenbegjutning ej alltid gör avsedd nytta. Av stort intresse är att *sent irullat helbarkat timmer, som under lång landliggning erhållit grundlagda skador, icke kan skyddas effektivt enbart genom bevattning*. Nedsänkning helt och hållet under vatten torde, såsom av försöken framgått, vara den enda effektiva metoden att i sådant virke hejda svampskador, som redan börjat utvecklas.

Summary

Log blue stain and storage decay in pine and spruce timber with special reference to felling time and treatment during floating

In recent years numerous circumstances have combined to spotlight problems of wood protection associated with floating of saw timber. Since the deforestation of old stands is now virtually complete, younger stands with less heart wood are being cut, and the buoyancy of the logs is decreasing. Power station projects have necessitated the damming of water courses on a mounting scale, the result being delayed floating and hence a greater risk of various types of damage to the wood. Due to pressure of work in the spring, moreover, there is not always time for the requisite protective measures to be taken at that time of the year.

The present investigations of timber in Värmland were not concerned with the buoyancy of the timber and the allied problem of its drying; they were designed to study the biological injuries produced by fungi under varying conditions of floating (figures 1, 2 and 3; cf. figure 8), and to elucidate possible means of preventing such injuries. Attention was given to drying of the timber only insofar as it had a causal relationship to the damage. The economic implications of storage decay in connection with floating were examined by test sawing after different modes of treatment of the wood. All of these calculations were made with the help of technical and practical experts.

Significance of barking. — The investigation was initially confined to winter-cut pine timber and the procedure largely conformed to that in an earlier study of log blue stain and storage decay affecting the same types of timber in central and northern Norrland (*Björkman*, 1946). The results of that investigation were on the whole verified (figs. 4—7; table 2); for the present studies, too, showed that unbarked logs are better protected against damage by fungi, and naturally against splitting, than is barked timber. This presupposes, however, that insect attacks during the spring and early summer are not too intense; for otherwise there will be, of course, a substantial risk of the blue stain caused by the spores or conidia introduced by forest insects into their gallery system beneath the bark and in

the wood itself (*Francke-Grosman*, 1952; *Käärrik*, 1953, and others), but which can be effectively combatted with chemical agents, notably DDT preparations (*Lekander & Rennerfelt*, 1955, 1956). If, as in the present experiments, the temporary landing is situated some distance from the forest, the risk of insect attacks will be lessened or eliminated; and naturally it will be quite absent in the case of clean-barked timber (*cf. Björkman*, 1946).

As regards patch-barked timber, the experiments showed somewhat greater drying than in corresponding unbarked wood, which fact may be advantageous from the standpoint of buoyancy. Yet it may also be conducive to heavier fungus attacks if the timber is stored for a long period on land, particularly through an entire summer before floating, although this has never been intended with the method in question (*cf. Nenzell*, 1955).

The investigation also demonstrated, however, that in the case of normal floating not even unbarked timber will always remain free of blue stain, even if no insects are present. It is evident from figure 6 that a by no means inappreciable log blue stain developed in unbarked pine that had not been attacked by insects, provided the logs had been moved from the temporary landing and floated as late as June 1. That the state of affairs may vary in different years is clear, however, from the corresponding experiments of 1952 (figure 4), in which no storage damage appeared in unbarked timber even when it was floated as late as June 11.

Significance of duration of storage on land. — In general the time of immersion, as in the corresponding investigations in Norrland, was found to have an important bearing on the development of storage damage in both unbarked and patch-barked and clean-barked pine and spruce logs. A consistent experimental finding was, therefore, that late immersion constitutes a major cause of serious damage. This applies notably to clean-barked logs, the earliest possible immersion of which is especially important; for deep cracks and blue stain damage develop in such timber that is stored too long on land. — These differences were very conspicuous, and a direct improvement in quality of the sawing yield was observed in practice during those years when, in accordance with the experimental results, it had been possible to get all timber in the water by the beginning of May at the latest (*cf. table 1*).

The significance of early immersion in the prevention of storage damage has been verified by *Lekander & Rennerfelt* (1955), though they consider that late immersion may be tolerated for unbarked timber provided insects are kept away by chemical treatment. This, as mentioned above, did not always apply in the present experiments, where insects were absent (see figure 6). The treatment of logs with chemical agents which in themselves

are effective against both blue stain and storage decay fungi, has not hitherto produced the desired results in practice, especially in the case of late immersed timber.

In the preliminary trials in which saw timber was piled in various ways during the storage period, the subsequent storage damage in connection with floating was more or less the same, regardless of whether the logs had been stacked on ice, in single layers or in the lower part of large piles on land. *Nylinder* (1956) found that in the same floating region the injuries were somewhat greater in clean-barked pine logs that had been stacked on ice than in those stacked in large piles on land; but in the case of spruce logs it was vice versa.

Land storage during the floating season was associated with extensive injuries, increasing with the duration of storage. *Lekander & Rennerfelt* (1955), in their experiments, arranged a land storage time of only 14 days for unbarked logs; the damage was insignificant aside from the blue stain due to insects, which was the predominant type. When, as in the present experiments, longer periods of land storage in the summer were used — which would be more consistent with the conditions in practice during water level regulation or when logs are trapped in shallows — substantial damage to the logs was observed (see figures 4—7). This damage consisted both of log blue stain and storage decay, the latter developing without insects being involved. — The explanation of this lies in the semi-moist state of the sapwood which is conducive to fungi — largely, blue stain fungi other than the insect-borne types — and which is very apt to occur during land storage of logs in the summer (figures 4 and 6). Portals of entry for such fungi are the log ends as well as knotholes and any patches where bark has been lost. — Storage decay did not assume any major significance until the late summer, particularly in unbarked wood that had been stored on land for a considerable time during the floating season (figures 4 and 6). Log blue stain, on the other hand, developed throughout the summer and autumn, and was invariably far more severe in pine than in spruce.

Felling time. — The other chief aim of the investigations concerned the possibility of felling during autumn in order to lessen the winter work and obviate heavy expenses for clearing of snow, etc. (*cf. Ekman*, 1955). Here it was found that felling in August and floating the following spring were associated with substantial damage to the logs and a major reduction of the sawing yield, but that somewhat later felling — in any case from November 1 — was justifiable in the Klarälv region (figures 9—13; tables 3 and 4). It emerged, too, that, having regard to danger of storage damage, immediate barking was inadvisable before November at the earliest, since

no further drying of the wood could be expected until the following spring. — Earlier barking may be followed by incipient drying that will subsequently render drying more difficult the following spring (cf. e.g. *Björkman*, 1958; figure 33).

Of previously communicated experience concerning the earliest permissible felling time in autumn, special mention should be made of the findings reported by *Lagerberg, Lundberg & Melin* (1927) from the middle of Sweden (Bergslagen), where unbarked saw timber could be felled without major risk of damage from about the beginning of September. *Nenzell* (1955) arrived at approximately the same results in central Norrland.

Storage at the sawmills. — In late summer and autumn, clean-barked timber in particular must be carefully protected, whether it be floated loose or bundled; for parts above the waterline, and not least those at the waterline itself are strongly exposed to damage, as demonstrated in a number of earlier investigations.

Runbäck's widely practised method (*Runbäck*, 1933, 1936) of sprinkling saw timber stored at the sawmills either in water or on land, as a protection against splitting and biological injuries during the summer months, has doubtless entailed enormous savings. Yet several examples of severe damage have been observed in saw timber despite sprinkling during the summer and autumn. In several instances the main reason for this is probably that the sprinkling has not been continuous; there have been relatively long interruptions due, for example, to strong winds blowing the water in one direction, or to shifting of the sprinklers to other parts of large piles of timber.

The investigations of clean-barked logs have shown that these interruptions in sprinkling are not necessarily the sole cause of observed fungus damage in watered timber; rather, the time at which watering begins may be of very great significance (figures 14, 15 and 16). If it is started at an early stage before deep cracks and blue-stain infection have arisen, continuous watering of the top of loose-floated logs may effectively prevent biological injuries; and similarly with regard to the top of floated bundles, which in principle should show the same behavior. If sprinkling is instituted late (July 1 in this experiment), when infection has already occurred through cracks, it seems to be of no appreciable benefit. Of considerable interest is the fact that late floated timber which has been basically damaged during long storage on land, cannot be protected effectively by sprinkling alone. Here the only effective method of arresting incipient fungus damage probably lies in complete submersion of the timber, as these experiments have shown.

Litteratur

- Björkman, E.*, 1946. Om uppkomsten av stockblånad och lagringsröta i furusågtimmer i samband med flottning. (On the development of log blue stain and storage decay in pine saw-timber during floating). — Medd. Stat. skogsforskn.-inst., 35.
- »— 1953. The occurrence and significance of storage decay in birch and aspen wood with special reference to experimental preventive measures. (Om uppkomsten och betydelsen av lagringsröta i björk- och aspvirke samt försök att förebygga dylika skador). — Kungl. Skogshögskolans Skrifter, 16.
- »— 1958. Lagringsröta och blånad i skogslagrad barr- och lövmassaved. (Storage decay and blue stain in forest-stored pine, spruce, birch and aspen pulpwood). — Kungl. Skogshögskolans Skrifter 29.
- Butovitsch, V. & Spaak, H.*, 1939. Studier och försök att skydda i skogen kvarliggande timmer mot insekter och svampar jämte beräkningar av konserveringsmetodernas ekonomiska förutsättningar. (German summary). — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr.
- »— 1941. Fortsatta försök att skydda i skogen sommarlagrat timmer mot insekter och svampar. (German summary). — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr.
- Butovitsch, V. & Nenzell, G.*, 1943. Ytterligare bidrag till kännedom om sommarkonservering i skogen av obarkat och barkat talltimmer. (Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Konservierung des im Walde sommerlagernden geschälten und ungeschälten Schneideholzes). — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr.
- »— 1945. Sommarlagring i skogen av helbarkat timmer. — Sv. Skogsvårdsförb. Tidskr.
- Ekman, S. G.*, 1955. Planläggning, hushållning, omsorg — effekt. — Sv. Skogsvårdsförb. Tidskr.
- Francke-Grosman, Helene*, 1952: Über die Ambrosiazucht der beiden Kiefernborrenkäfer *Myelophilus minor* Htg. und *Ips acuminatus* Gyll. Medd. Stat. skogsforskn.-inst., 41.
- Lagerberg, T., Lundberg, G. & Melin, E.*, 1927. Biological and practical researches into blueing in pine and spruce. (Biologiska och praktiska undersökningar över blåyta hos tall och gran). — Sv. Skogsvårdsförb. Tidskr.
- Lekander, B. & Rennerfelt, E.*, 1955. Undersökningar över insekts- och blånadsskador på sågtimmer. (Investigations of damage caused by bark beetles and blueing fungi in saw timber). — Medd. Stat. skogsforskn.-inst., 45.
- »— 1956. Undersökningar över blånads- och insektsskador på talltimmer. — Trävaruindustrien.
- Mathiesen-Käärrik, Aino*, 1953. Eine Übersicht über die gewöhnlichsten mit Borkenkäfern assoziierten Bläuepilze in Schweden und einige für Schweden neue Bläuepilze. — Medd. Stat. skogsforskn.-inst., 43.
- Nenzell, G.*, 1955. Risken för lagringsskador vid sommarhuggning av sågtimmer. — Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr.

- Nylinder, P.*, 1955. Virkesfrågor vid flottning. — Svenska Flottledsförbundets Årsbok, 29.
- »— 1956. Undersökningar över lagringsskador hos flottat sågtimmer. Kungl. Skogshögskolan, Inst. f. virkesl., Upps. nr 4. Stencil.
- Ronge, E.*, 1945. Fläckbarkning av sågtimmer. — Trävaruindustrien.
- »— 1947. Olika barkningssätts inverkan på sågtimrets kvalitet. — Trävaruindustrien.
- Runbäck, E.*, 1933. Artificiell bevattning, ett medel mot lagringsskador. En ny metod för timmermagasinerings vid sågverk. — Skogen.
- »— 1936. Bevattningsmetoden och dess betydelse för råvaran inom skogsindustrierna. — Svenska Flottledsförbundets Årsbok, 10.
- Virkeskommittén åren 1943—53. Vattenkraft och virkesavläggning. Kap. I, Virket.